BIBLIOTECA CIVICA
BIBLIOTECA CIVICA
Periodici
85
3
BIBLIOTECA CIVICA
TORINO

Pon. 85 8

RIVISTA DI FILOSOFIA SCIENTIFICA

VOLUME TERZO

III

RIVISTA

DI

BIBLIOTECA CIVICA
TORINO

FILOSOFIA SCIENTIFICA

DIRETTA DA

E. MORSELLI

R. ARDIGÒ G. CANESTRINI
G. BOCCARDO G. SERGI

Redattore: G. BUCCOLA

TERZA ANNATA — VOLUME TERZO

Luglio 1883 — Giugno 1884

(con tre tavole)

FRATELLI DUMOLARD

EDITORI

TORINO
DIREZIONE DELLA RIVISTA
Via delle Scuole, 5.

MILANO
AMMINISTRAZIONE DELLA RIVISTA
Corso Vittorio Em., 21.

Torino, 1884 — Tipografia Roux e Favale.

LE FORME FONDAMENTALI
DEGLI ORGANISMI

BIBLIOTECA CIVICA
TORINO

Quando esaminiamo esternamente un organismo qualunque, il fatto che anzitutto colpisce l'occhio e la mente nostra, prima ancora che la sua complicata struttura istologica, prima che la varietà e complessità dei suoi fenomeni biologici, è che esso presenta quasi sempre una figura molto regolare ed armonica, spesso simmetrica, talora anche elegantissima. Considerando però un certo numero di organismi, dai più semplici ai più complessi, e fra questi specialmente gli animali, di cui qui intendiamo parlare di preferenza, notiamo subito che la loro figura si modifica immensamente dall'uno all'altro gruppo dei varii tipi, e specialmente dall'uno all'altro grande tipo della serie. Cosicchè possiamo dire che, partendo dai protisti e salendo di mano in mano fino agli artropodi e ai vertebrati, troviamo realizzate nei varii corpi non solo tutte le forme geometriche fondamentali, ma anche le loro più bizzarre e inopinate combinazioni, associazioni e deformazioni. Un'idea però che occorre subito ad una mente educata agli studi scientifici si è che codesto in apparenza inestricabile e caotico labirinto di forme disparatissime sia governato da leggi non meno semplici e severe di quelle che governano gli altri fenomeni organici; e a questa idea s'aggiunge ben tosto la presunzione che tali leggi non siano di natura diversa dalle altre leggi morfologiche e fisiologiche, ma anzi si compenetrino e si confondano in esse (1).

(1) Sarà appena necessario l'avvertire che le parole *legge*, *natura*, ecc., usate da me talvolta per brevità e varietà di discorso, sono adoperate soltanto come espressioni figurate e sintetiche, e senz'alcuna intenzione teleologica, per indicare la costanza di alcuni rapporti, empiricamente riscontrata, il complesso dei fenomeni o delle energie naturali, ecc., ecc.

Altro però è il sospettare l'esistenza di una legge, altro il rintracciarla o il formularla. Dobbiamo anzi riconoscere che il fatto della somma regolarità delle forme organizzate corse la sorte di molti altri dei più ovvii e soliti problemi che ci sono presentati dalla natura. Appunto perchè era un fatto ovvio e volgare, ben di rado fu preso ad argomento di speciale discussione. Eppure è codesto uno dei più grandi problemi che la natura ci pone innanzi. Essa, nel plasmare gli organismi, ha impiegato un'estetica sua propria, la quale per altro non è diversa da quella che forma l'ideale dei nostri concetti artistici; tant'è vero che noi riconosciamo i caratteri della bellezza in molte formazioni naturali.

In tempi non molto lontani, i naturalisti, pur riconoscendo quest'estetica della natura, si limitavano, riguardo ad essa, ad un infecondo lirismo, cioè a profondere parole di meraviglia sull'eleganza e la perfezione di molte forme animali e vegetali. Ora invece credo sia giunto il tempo di sostituire alla vuota ammirazione una riflessione feconda. Anzitutto ci deve premere d'analizzare le forme organiche, di cercare i rapporti che le legano, di classificarle in un ordine naturale. Poi si dovrebbe tentare il problema della loro origine, la scoperta delle loro leggi di formazione, l'attinenza con gli altri fenomeni organici; dovrebbero, insomma, essere rintracciati tutti quei rapporti causali e meccanici, che formano le basi d'ogni scienza positiva.

Se però finora questa via fu così poco battuta, dobbiamo riconoscerne la causa nella mancanza di una concezione scientifica, che spiegasse plausibilmente i problemi d'origine e di formazione relativi agli organismi. L'opposizione mossa alle ardite idee del Lamarck, e l'ortodosso cuvierismo che regnò quasi assoluto dal principio fin oltre la metà di questo secolo, resero impossibile non solo di risolvere ogni problema relativo all'origine delle forme organiche, ma neppure di proporlo o di formularlo. Infatti, se tutti gli organismi erano immutabili effetti di creazioni separate, e, alla loro volta, queste creazioni erano effetti primordiali d'una causa misteriosa e sovrannaturale, ogni problema d'origine veniva inesorabilmente eliminato; il dualismo trionfava, e la scienza doveva ridursi a un'empirica analisi. È perciò che troviamo non di rado nei libri anatomici, od anche artistici, dei cenni fuggevoli sulla simmetria e sull'estetica del corpo degli animali, e specialmente del corpo umano; ma tutto ciò senza alcun nesso causale, senza alcuna spiegazione scientifica.

Ma dopo il rinnovamento delle scienze biologiche, operato dalla teoria evolutiva, la questione ha mutato aspetto. Ormai non è più lecito dubitare dell'origine causale e meccanica dei fenomeni organici; nè è lecito credere che vi siano dei fatti organici che si sottraggano alle leggi fondamentali dell'organizzazione, quali la lenta variabilità, l'influenza delle condizioni ambienti, l'eredità, l'associazione degli individui, la divisione del lavoro fra i varii individui aggregati, il polimorfismo, e il perfezionamento generale che da tutte queste cause deriva. Anche l'estetica naturale delle forme organiche è presumibilmente soggetta a queste leggi, e dobbiamo quindi cercare come e quanto vi sia soggetta; anch'essa avrà la sua spiegazione non in capricciose combinazioni o in predestinazioni teleologiche, ma nel naturale concorso di cause meccaniche e fisiologiche, che occorrerà determinare.

Il problema è in gran parte nuovo, perchè, sebbene esso abbia certamente molte attinenze con tutti gli altri problemi morfologici, pure ne è, sotto un certo aspetto, abbastanza distinto. L'andamento dei fenomeni morfologici e fisiologici interni non ha una correlazione assoluta con la modalità e l'euritmia particolare delle forme esterne di un organismo. Funzioni in fondo simili possono essere compiute da organismi aventi forme fondamentali affatto diverse e fra loro irreducibili; materiali affatto eguali possono pure essere elaborati da organizzazioni disparatissime. Inoltre, parecchi animali possono avere una struttura morfologica *molto affine*, eppure presentare forme esteriori *affatto diverse;* e, per converso, altri che presentano forme esteriori affatto simili, sono internamente organizzati su diversissimo tipo. Emisferica è un'arcella, come un echino; raggiata una stella di mare, come una desmidiea; arborescente una colonia di vorticelle, come una di polipi; elicoidale una spirillina, una cornuspira, una nummulina, come uno spirorbe o una chiocciola; eppure che enorme differenza d'organizzazione fra protisti ed echinodermi, fra echinodermi e alghe, fra ciliati e celenterati, fra foraminifere, molluschi e anellidi! — La forma complessiva ed esteriore di un animale è dunque, fino ad un certo punto, abbastanza indipendente dalla sua struttura morfologica e dal suo grado di perfezione organica; ha un andamento proprio, che risulta dall'armonica combinazione di numerosi fatti intrinseci ed estrinseci; è un problema *sui generis*, che lo Haeckel acutamente distinse dal *morfologico*, chiamandolo *promorfologico.*

Per istudiare le forme fondamentali degli organismi, occorrerà anzitutto analizzarle e classificarle; e di ciò mi occuperò nella I parte di questo lavoro, approfittando degli studi di valenti naturalisti, che segnarono vigorosamente le linee principali di tale analisi ordinativa. In seguito occorrerà tentare la ricerca delle cause di formazione, ricerca che è ancora tutta da farsi; e di essa mi occuperò nella II parte.

I.

Analisi e classificazione delle forme organiche.

1. PRIME CLASSIFICAZIONI (1830-1860).

I criterii applicabili alla classificazione e all'ordinamento delle forme organiche possono essere di varie sorta, e dar origine a due diversi indirizzi. Un primo metodo può essere quello d'una nomenclatura imitativa, che esprima le forme dei varii vegetali e animali, paragonandole a forme note, e unisca poi tra loro le forme simili; un secondo, invece, più generale ed esatto, consiste nel considerare una forma organica alla stessa stregua d'una forma cristallina o *stereometrica*, determinandone cioè gli assi principali, e con la combinazione di questi esprimendo la figura totale. Il primo metodo appartiene a uno stadio non solo empirico, ma affatto descrittivo della scienza il quale non può nemmeno elevarsi ad una accurata analisi; onde non ce ne occuperemo. Il secondo è suscettibile di molta precisione, e può fornirci una analisi assai minuta; perciò lo seguiremo di preferenza. Si può considerare come momento storico in cui si gettarono le basi scientifiche delle ricerche promorfologiche quello, in cui si cominciarono ad adottare, per l'analisi e la classificazione delle forme organiche, i concetti stereometrici.

Della determinazione delle forme stereometriche degli organismi s'occuparono anzitutto i botanici, i quali avevano ogni giorno avanti agli occhi i problemi promorfologici loro presentati dalle foglie simmetriche, dai frutti sferici, ellissoidali, piramidali, e dai granuli pollinici tetraedrici o dodecaedrici. Lo Schleiden chiamò *regolari* quelle forme che possono essere divise in due parti eguali da un numero più o meno grande di piani, passanti tutti per una stessa retta assiale (*linea mediana*). Chiamò *simmetriche* invece quelle forme

che possono essere divise in due parti eguali da un solo e individuato piano (*piano mediano*), ed hanno quindi una metà destra ed una metà sinistra. Il Meyer invece chiamò *concentriche* le forme a *linea mediana*, dimezzabili con un indeterminato numero di piani (ossia le figure regolari dello Schleiden); *simmetriche* le forme a *piano mediano*, coincidente con l'unico piano di bisezione dell'organismo; e *diaforiche* quelle in cui esiste bensì una simmetria bilaterale, ma alquanto turbata e scompaginata. Alcuni anni dopo, Ugo von Mohl (1), in un suo lavoro sulla *Simmetria delle piante*, ammise egli pure le tre sovracitate classi di forme, ma si portò più innanzi dei due suoi predecessori, studiando con particolare amore l'accrescimento, le variazioni e il differenziamento delle forme vegetali, specialmente nelle piante inferiori.

Alla loro volta, gli zoologi distinsero, per lo più, gli animali in *simmetrici* o bilaterali, e *regolari* o radiali. Ai primi apparterrebbero i vertebrati, gli articolati e i molluschi; ai secondi i celenterati e gli echinodermi. A queste due classi di forme s'aggiunsero in seguito le forme *irregolari*, rappresentate dagli amorfozoarii o protozoi. Appunto in tali tre classi fondamentali divise il Burmeister (2) la serie animale, cioè:

I. Animali *irregolari*, privi di centro determinabile, non dimezzabili (infusorii, rizopodi).

II. Animali *regolari*, aventi un *punto* mediano (*centro*), dimezzabili, secondo parecchie direzioni, da tanti piani quanti sono i raggi o articoli (polipi, meduse, stelle di mare).

III. Animali *simmetrici*, aventi non un punto, ma una *linea* mediana (*asse*), e dimezzabili secondo una sola direzione e un solo piano (insetti, pesci, uccelli, ecc.).

Gustavo Jäger (3) chiama *axenlose* (senz'asse) gli animali irregolari; *einaxige* (con un solo asse) i regolari o raggiati; *zweiaxige* (con due assi) i bilaterali o simmetrici. In seguito il Jäger distingue tre paia di superficie nel corpo animale, corrispondenti alle tre dimensioni dello spazio (lar-

(1) Hugo von Mohl. *Ueber die Symmetrie der Pflanzen.* 1836.
(2) Burmeister. *Zoonomische Briefe.* 1856, Vol. I, pag. 26-36.
(3) Gustav Jaeger. *Ueber die Symmetrie und Regularität als Eintheilungs - Principien des Thierreichs.* — Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Wiener Akademie. 1857, Vol. XXIV, p. 338.

ghezza, lunghezza e spessore). Tali superficie sono o *parallele* o *polari*. Un corpo simmetrico ha *un paio* di superficie *parallele* (la destra e la sinistra), e *due paia* di superficie *polari* (la dorsale e ventrale, l'anteriore e posteriore). Un corpo regolare o raggiato invece ha *due paia* di superficie *parallele* (le laterali), e *un paio* di superficie *polari* (le due estremità dell'asse perpendicolare alla direzione dei raggi). Un corpo regolare (uniassiale, radiale) ha un solo organo assiale impari, e gli altri organi stanno per lo più in piani perpendicolari all'asse. Negli animali simmetrici (bi-assiali, bilaterali) tutti gli organi che stanno sul piano assiale sono impari e simmetrici, e quelli che stanno sui lati sono pari in numero e asimmetrici di forma, ma quelli d'un lato somigliano a quelli dell'altro. Di qui deriva che nel primo caso il corpo è dimezzabile secondo varie direzioni, nell'altro caso è dimezzabile secondo una sola direzione.

Il Bronn, in varii suoi lavori (1), adottò in massima i tre gruppi suddetti, ma adattandoli alla tassonomia degli animali, e denominandoli: *Amorphozoa*, *Actinozoa*, *Hemisphenozoa*. Però gli animali da lui compresi sotto il nome d'*amorfozoi* non sono tutti veramente privi di forma determinata, come gli *irregolari* di Jäger e Burmeister; ma sono così chiamati perchè presentano forme svariatissime, non riducibili ad una forma comune: infatti tale branca è costituita dagli infusorii, rizopodi, policistine e spugne. Chiamò *actinozoi*, o animali a raggi, i regolari o uniassiali di Jäger e Burmeister, ed *emisfenoidi* o semicuneiformi i simmetrici o bi-assiali dei due citati autori. Diede tal nome a questi ultimi, perchè presentano due sole superficie eguali, cioè la destra e la sinistra, mentre la superiore è diversa dall'inferiore, l'anteriore dalla posteriore, precisamente come nella metà di un cuneo, ottenuta mercè l'intersezione di un piano passante pel taglio del cuneo stesso, e perpendicolare alla sua base.

(1) H. G. Bronn. *Geschichte der Natur*. Vol. I, 1841, pag. 4; Vol. II, 1843, pag. 2 e 5.

Id. *Morphologische Studien über die Gestaltunsgesetze der Naturkörper*. Leipzig, 1858, pag. 38-80.

Id. *Klassen und Ordnumgen des Thierreichs in Wort und Bild.* — Actinozoen. — *Rückblichen auf die neuen Strahlthierklassen*, pag. 413-423, Leipzig und Heidelberg, 1860.

Giovanni Müller (1) e Federico Müller (2) tentarono di spiegare le forme di quegli animali che oscillano fra la simmetria bilaterale e la disposizione radiale, e distinsero gli echinodermi bilaterali-radiali dai celenterati simmetrici-regolari.

2. La Promorfologia haeckeliana (1866).

I tentativi dei suddetti autori segnano linee molto precise e sicure riguardo alla classificazione delle forme organiche; ma non segnano, a dir vero, che le prime ed elementari linee, nè entrano in quei particolari, senza di cui non può ritenersi fondata, non che una teoria, nemmeno una classificazione. Chi diede per il primo una estesa e completa classificazione delle forme organiche fu Ernesto Haeckel, in quel suo prezioso e ingegnosissimo libro sulla *Morfologia generale degli organismi*, che è una inesauribile miniera di fatti e di concetti altamente importanti per l'indirizzo morfologico della biologia; libro che tutti gli studiosi delle scienze biologiche dovrebbero « *nocturna versare manu, versare diurna.* » Nella prima metà del primo volume l'Haeckel tratta della *Tectologia generale*, ossia della teoria generale della struttura degli organismi; nella seconda metà stabilisce, su criteri assai precisi e geometrici, la teoria della forma fondamentale o *promorfe* del corpo animale (*Promorfologia*).

L'Haeckel trovavasi in condizioni specialmente opportune per ideare e compiere un simile lavoro. Oltre all'indole del suo genio, ad un tempo profondamente analitico e sintetico, egli aveva fatto un esteso e minuzioso studio sui radiolarii, gruppo di rizopodi in cui, forse più che in qualsiasi altro gruppo di protisti, di vegetali e d'animali, si trova un lussureggiante sviluppo di forme esattamente geometriche e stupendamente eleganti. Prima del 1862, i radiolarii erano solo conosciuti per alcune poche specie osservate dal Meyen (3), dall'Ehrenberg (4) e da Giovanni Müller (5); ma con le sue osser-

(1) Johannes Müller. *Ueber den Bau der Echinodermen.* — Abhandlungen der Berliner Akademie. Berlin, 1854.

(2) Fritz Müller. *Ueber die angebliche bilateral - Symmetrie der Rippenquellen.* — Archiv für Natürgeschichte, XXVII Jahrg. Vol. I, pag. 320.

(3) Meyen. *Thiere ohne Magen.* — Nova Acta Academiæ Leopoldinæ, ecc. 1834.

(4) Ehrenberg. *Microgeologie.* Leipzig, 1854; e varie memorie nei Monatsberichte der Berliner Akademie, dal 1846 al 1857.

(5) Johannes Müller. *Ueber Thalassicolliden, Polycystinen und Acanthometren.* — Abhandlungen der Berliner Akademie. Berlin, 1858.

vazioni sui radiolarii di Nizza, Napoli e Messina (1), l'Haeckel s'apparecchiò un ricchissimo e fecondo materiale per le ricerche promorfologiche. Quasi tutte le forme fondamentali stabilite dall'Haeckel possono trovare il loro tipo reale nei radiolarii.

Nel disporre la sua classificazione delle forme fondamentali degli organismi, il morfologo di Jena si fondò sui criteri principali adottati dai suoi predecessori; ma ne fece un'applicazione assai più ampia. Sviluppò poi con particolare predilezione il metodo della rappresentazione delle *promorfi* mercè il sistema dei loro assi principali e delle figure stereometriche determinate da questi, mettendo così in parallelismo il sistema delle forme organiche con quello delle forme cristalline; con la differenza però che tutte queste forme stereometriche si trovano realizzate secondo le tre dimensioni dello spazio nei cristalli, mentre in parecchi animali e vegetali sono invece riscontrabili solo le loro *proiezioni* su d'un piano. Di qui la difficoltà d'intendere a una prima lettura la promorfologia haeckeliana, e di decifrarne le complicate figure. Eppure, un tale metodo di rappresentazione è molto semplice, e si presta ad una generalizzazione assai estesa; cosicchè, dopo uno studio alquanto accurato, riesce chiaro e facilmente applicabile.

Però, ad onta di tanti pregi, è degno di nota il fatto che la classificazione promorfologica data nel 1866 dall'Haeckel nella sua *Morfologia generale* (2), non fu, in seguito, adottata da alcun autore, fuorchè, in piccola parte, dal Jäger (3), e in parte ancor più piccola dal Gegenbaur (4). Di che non vi ha altra spiegazione, io credo, se non in quella ritrosia che

(1) Haeckel. *Monographie der Radiolarien,* con 35 tavole. Berlino, 1862.

(2) Ernst Haeckel. *Generelle Morphologie der Organismen. — Allgemeine Grundzüge der organischen Formen—Wissenschaft, mechanisch begründet durch die von* Charles Darwin *reformirte Descendenz—Theorie.* Erster Band: *Allgemeine Anatomie.* Zweiter Band: *Allgemeine Entwickelungsgeschichte.* — Per la *Promorfologia,* vedi il vol. I, pagina 375-574, con le tavole I e II: *Generelle Promorphologie oder Allgemeine Grundformenlehre der Organismen (Stereometrie der Organismen).*

(3) Jaeger. *Lehrbuch der allgemeine Zoologie.* — I. Abteilung: *Zoochemie und Morphologie.* Leipzig, 1871 (§ 222-226: *Lehre von den organischen Grundformen).*

(4) Gegenbaur. *Grundriss der vergleichenden Anatomie.* Leipzig, 1878 (§ 49-50: *Grundformen des Thierkörpers).*

avevano, non è molto, i naturalisti di professione ad accettare nel patrimonio della propria scienza speciale le applicazioni ad essa delle scienze più o meno affini; il che in fondo non derivava da altro che da una troppo scarsa e meschina coltura scientifica. Ma oggi, anche in ciò, s'è progredito assai; e vediamo valorosi zoologi e anatomisti studiare, con fondamenti fisici, chimici o geologici, le condizioni d'esistenza e le funzioni degli organismi, nè mancano studi meccanici o geometrici sulla locomozione dei pesci, degli uccelli, degli insetti, o sulle circonvoluzioni spirali dei molluschi. Ond'è venuto il tempo, io credo, di rimettere in onore la promorfologia haeckeliana; della quale darò una breve analisi, aggiungendovi quelle spiegazioni e quegli sviluppi, e applicandola a quegli esempi, che meglio mi parranno opportuni per renderla facilmente accessibile.

Gli organismi, quanto alla loro forma generale o esteriore, possono presentarsi in due modi affatto diversi: o *irregolari* e non paragonabili ad alcuna forma stereometrica, o *regolari* ed ascrivibili, più o meno approssimatamente, a una forma stereometrica nota. I primi non presentano nella loro figura alcun asse o centro determinabile; i secondi hanno un *punto mediano*, o un *sistema mediano di punti*, o un *sistema mediano di linee*, a cui si possono riferire con date formole le superficie esterne del corpo. I primi possono chiamarsi *acentra* (1) o *anaxonia* (2); gli altri *centromorpha* (3) o *axonia* (4). Alla classe degli *anaxonia* è riferibile un numero assai limitato d'organismi, tutti tra gli inferiori; come parecchi moneri (*Protamoeba*) e rizopodi (*Amoeba*), i missomiceti (*Aetalium*) e alcune spugne. La grande maggioranza degli organismi ha una forma regolare, e quindi è ascrivibile alla classe degli *axonia*. Essi però sono distinguibili in varii gruppi, a seconda dei rapporti che le superficie esterne hanno col luogo centrale, a cui sono geometricamente riferibili. Possono cioè distinguersi in:

I. *Centrostigma* (5), se le parti esterne sono rego-

(1) Senza centro. Da α negativo, e κέντρον, centro.

(2) Senz'asse. Da αν negativo, e ἄξων, asse.

(3) Forme con centro. Da κέντρον, centro e μορφή, forma.

(4) Con asse. Da ἄξων, asse.

(5) Con un punto mediano. Da κέντρον, centro e στίγμα, punto.

larmente disposte per rispetto a un *punto di mezzo* (*stigma*) [fig. 1].

II. *Centraxonia* (1), se le parti esterne sono regolarmente disposte per rispetto a una *linea mediana* (*axon principalis*) [fig.e 2, 3, 4, 5, 6, 7].

III. *Centrepipeda* (2), se le parti esterne sono regolarmente disposte per rispetto a un *piano mediano* (*epipedum*) [fig.e 8 e 9].

Tutte le figure regolari sono idealmente divisibili in parti fra loro simili, o anche congruenti, secondo diversi piani, o secondo un solo piano. Nei *centrepipeda* c'è un *solo* piano di bisezione, che coincide col *piano mediano* [fig.e 8 e 9]. Nei *centraxonia* vi sono parecchi (almeno due) piani di bisezione, che passano per la linea mediana [fig.e 6, 7]. Nei *centrostigma* vi sono almeno tre, fino ad infiniti piani di bisezione, che passano per il punto di mezzo, o centro.

La grande serie degli *axonia* può essere divisa in due gruppi principali, cioè degli *homaxonia* (3), o forme organiche ad assi eguali, e degli *heteraxonia* (4), o forme organiche ad assi diseguali. La forma stereometrica a cui possono paragonarsi gli *homaxonia* è la sfera, la quale ha infatti un numero infinito di assi o diametri, che sono tutti eguali fra loro; cosicchè tutti i punti della sua superficie sono egualmente disposti rispetto al punto centrale. Onde gli *homaxonia* sono anche tutti *centrostigma*. Abbiamo esempi numerosi di forme sferiche nella serie organica; e fra gli altri citerò il *Volvox* e la *Pandorina* tra gli infusorii, e la *Thalassicolla*, *Thalassosphaera*, *Sphaerozoum*, *Collozoum* [fig. 10], tra i radiolarii.

Le forme appartenenti al gruppo degli *heteraxonia* hanno varii assi, che non sono tutti eguali fra loro. Di questi uno può essere maggiore di tutti, o *principale;* oppure possono esistere parecchi assi principali, maggiori degli altri ed eguali fra loro. Di qui la distinzione degli *heteraxonia* in *polyaxonia* (5) (con parecchi assi principali) e *protaxonia* (6) (con un solo asse principale).

(1) Con una linea mediana. Da κέντρον, centro e ἄξων, linea.

(2) Con un piano mediano. Da κ, centro e ἐπίπεδον, piano.

(3) Ad assi eguali. Da ὁμός, eguale e ἄξων, asse.

(4) Ad assi diseguali. Da ἕτερος, diverso e ἄξων, asse.

(5) Con molti assi. Da πολύς, molto e ἄξων, asse.

(6) Con un asse principale. Da πρῶτος, primo e ἄξων, asse.

La forma stereometrica dei *polyaxonia* è data da uno qualsiasi dei poliedri che si possono inscrivere nella sfera (*poliedri endosferici*). Infatti, se gli assi principali sono tra loro eguali, è segno che il centro del poliedro si comporta rispetto ai vertici degli angoli solidi, per cui questi assi passano, come i singoli punti d'una superficie sferica rispetto al centro; cosicchè il centro del poliedro inscritto coincide col centro della sfera. Tra i *polyaxonia* si possono fare ulteriori distinzioni. I poliedri endosferici possono essere regolari, oppure irregolari; onde i due gruppi subordinati dei *polyaxonia rhytmica* (1) e dei *polyaxonia arrhythma* (2). La forma stereometrica di questi ultimi è il poliedro endosferico irregolare; e abbiamo numerosi esempi di tali forme nei granuli pollinici di molte piante, e nei gusci di parecchi radiolarii. Però le faccie che compongono detti poligoni possono essere tutte tra loro eguali, oppure diseguali; di qui la distinzione in due diversi generi, cioè degli *isopolygona* (3) (poliedri endosferici irregolari, con faccie poligonali eguali) e degli *allopolygona* (4) (poliedri endosferici irregolari, con faccie poligonali diverse). La *Rhizosphaera* [fig. 11], l'*Arachnosphaera*, la *Collosphaera*, ed altri radiolarii subsferici sono *allopolygona;* l'*Aulosphaera*, l'*Ethmosphaera e* l'*Heliosphaera* [fig. 12] sono *isopolygona*. La forma stereometrica dei *polyaxonia rhytmica* è il poliedro endosferico regolare; e vi possono essere varie specie di forme organiche, che realizzano la forma dei cinque poliedri endosferici regolari conosciuti nella geometria (icosaedro, dodecaedro, ottaedro, esaedro, tetraedro). L'*Aulosphaera icosaedra* [fig 13], tra i radiolarii, è un icosaedro regolare, ossia un poliedro con venti faccie triangolari; i granuli pollinici della *Bucholzia maritima* [fig. 14], della *Fumaria spicata,* del *Polygonum amphibium* sono dodecaedri regolari, ossia poliedri con dodici faccie pentagonali; gli anteridii della *Chara* sono ottaedri regolari, ossia poliedri con otto faccie triangolari; i granuli pollinici della *Basella alba,* e, tra i radiolarii, l'*Actinomma drymodes* e l'*Haliomma hexacantum* hanno gli assi del corpo disposti come quelli d'un esaedro regolare, ossia d'un poliedro con sei

(1) Regolari. Da ῥυθμός, norma, regola.
(2) Irregolari. Da α negativo, e ῥυθμός, norma, regola.
(3) Con poligoni eguali. Da ἴσος, eguale e πολύγωνος, poligono.
(4) Con poligoni diseguali. Da ἄλλος, altro e πολύγωνος, poligono.

faccie quadrate (cubo); finalmente i granuli pollinici della *Corydalis sempervirens* [fig. 15] e le spicule del *Rhaphidozoum acuferum*, dello *Sphaerozoum punctatum* e dello *Sphaerozoum ovo-di-mare* sono tetraedri regolari, ossia poliedri con quattro faccie triangolari (piramide triangolare).

Al gruppo delle forme con assi diseguali appartengono i *protaxonia*, o forme organiche con un asse principale costante. Può darsi che questo *asse principale*, o linea mediana, sia il solo luogo verso cui convergono le parti esteriori dell'organismo; e allora si hanno le forme a un solo asse, o *monaxonia* (1); ma, in altri casi, oltre l'asse principale vi sono degli *assi secondarii trasversali* o *crociati*, i quali determinano una speciale simmetria radiale o bilaterale nelle forme che li posseggono. Le forme ad assi trasversi o crociati costituiscono il gruppo degli *stauraxonia* (2). I *monaxonia*, secondochè hanno le due estremità del corpo fra loro eguali o diseguali di forma, possono distinguersi in *haplopola* (3) (a poli eguali) e *diplopola* (4) (a poli diseguali). La forma stereometrica degli *haplopola* è lo sferoide, il doppio cono, il cilindro, che infatti hanno le due estremità fra loro eguali. Di essi però lo sferoide e il doppio cono hanno le due estremità o poli non terminate da piani, ma in un caso da due punti, nell'altro da due superficie curve; mentre il cilindro è terminato da due superficie piane. Onde gli *haplopola* si possono distinguere in *anepipeda* (5) (senza superficie piane), di cui abbiamo esempio nell'*Haliomma ovatum* e nel *Coccodiscus Darwinii* tra i radiolarii, e in *amphepipeda* (6) (con superficie piane ad ambo i poli); e di queste forme cilindriche o cilindroidi abbiamo esempio nel *Doliolum* [fig. 16] e nel *Pyrosoma* fra i tunicati, e nell'*Orbitulites* e *Sorites* fra i rizopodi politalamii. La forma stereometrica dei *diplopola* è l'emisfero, il cono, il tronco di cono ed anche la forma ovoide, in cui infatti le due estremità sono fra loro dissimili· ma anche qui i due poli possono essere limitati da due piani

1) Con un solo asse. Da μόνος, solo, e ἄξων, asse.

(2) Con assi crociati. Da σταυρός, croce e ἄξων, asse.

(3) Con poli eguali. Da ἁπλοῦς, semplice, e πόλος, polo.

(4) Con poli diseguali. Da διπλοῦς, doppio e πόλος, polo.

(5) Senza piani. Da αν negativo, ed ἐπίπεδον, piano.

(6) Con un piano d'ambo le parti. Da ἀμφί, da una parte e dall'altra, ed ἐπίπεδον, piano.

(tronco di cono), da un solo piano (emisfero, cono), o da due superficie curve (ovoide). Onde le distinzioni di *diplopola anepipeda*, rappresentati dall'*Ovulina, Phialina, Amphorina* fra i talamofori; di *diplopola monepipeda* (1) (cono, emisfero), rappresentati dalla *Conulina,* dalla *Textularia* [fig. 17], ecc. fra i foraminiferi, dall'*Eucecryphalus* [fig. 18] fra i radiolarii, per le forme coniche; e dall'ombrello delle meduse, dal guscio dell'*Arcella*, dal dermascheletro d'un echino, per le forme emisferiche; finalmente abbiamo i *diplopola amphepipeda* (tronco di cono), a cui appartiene la *Nodosaria.*

Passiamo agli *stauraxonia.* Essi differiscono dai *monaxonia*, perchè hanno degli assi trasversali o crociati, determinati dalla disposizione simmetrica, bilaterale o radiale, delle varie parti del corpo rispetto all'asse principale o linea mediana. Da questa determinazione, resta anche meglio spiegato l'appellativo di *monaxonia*, dato alle forme coniche, cilindriche, ovoidi, ecc. Prendendo la cosa alla lettera, pur in queste forme si possono immaginare degli assi trasversali; ma essi sarebbero affatto ideali, e non determinati da alcuna particolare disposizione del corpo. Infatti in un cilindro o in un cono si possono immaginare degli assi perpendicolari all'asse principale in un numero qualsivoglia (da 1 a ∞) [fig.e 2, 3]. Quando dunque le forme cilindriche o coniche si caratterizzano come *monaxonia*, o prive di assi crociati, non s'intende già di dire che mancano di assi crociati *possibili*, ma che mancano di assi crociati *determinabili* in numero e posizione, potendo essi essere infiniti. Invece negli *stauraxonia* [fig.e 4, 5, 6, 7] il numero e la disposizione degli assi crociati, o *stauri*, è determinato dal numero e dalla disposizione delle parti *omotipiche* (*antimeri* o *parameri*), che, insieme saldati, costituiscono la simmetria radiale o bilaterale dell'organismo. Se le parti omotipiche sono più che due, avremo le forme bilaterali [figure 8, 9] che hanno un solo asse trasverso. Se le parti omotipiche sono più di due, avremo le forme radianti [fig.e 4, 5, 6, 7], che hanno parecchi assi trasversi determinati.

Però in una forma raggiata, come, ad esempio, in una stella di mare, possono distinguersi varii assi crociati; ossia quelli che traversano ciascun braccio della stella raggiungendo il centro della stella medesima, da quelli che spiccan-

(1) Con un solo piano. Da μόνος, solo ed ἐπίπεδον, piano.

dosi dal centro raggiungono il punto di contatto basale fra l'uno e l'altro braccio della stella. Diconsi *assi radiali* [fig. 26, *cr*] quelli che coincidono con la linea mediana di ciascun antimere; *assi interradiali* [fig. 26, *ci*] quelli che stanno fra l'uno e l'altro antimere. Ma in una figura raggiata possono darsi varie combinazioni di questi raggi. Se due antimeri sono fra loro opposti e per diritto, l'unione dei loro due raggi sagittali, o *linee mediane,* costituirà un unico *diametro radiale;* e per conseguenza l'unione dei due raggi interradiali adiacenti costituirà un unico *diametro interradiale* [fig. 27, *rr, ii*]. Quando invece un antimere abbia a sè dirimpetto non un altro antimere, ma un angolo interradiale, allora l'unione della retta che va dall'apice dell'antimere al centro della stella, con la retta che va dal centro della stella al punto di contatto delle basi di due bracci adiacenti, formerà un diametro diverso dagli altri due sovracitati, e che diremo *diametro semiradiale* [fig. 26, *rci*]. Perciò gli *stauri* o assi crociati sono di tre specie:

I. *Asse crociato radiale* (*Staurus radialis*), formato da due radii diametralmente opposti;

II. *Asse crociato interradiale* (*Staurus interradialis*), formato da due interradii diametralmente opposti;

III. *Asse crociato semiradiale* (*Staurus semiradialis*), formato da un radio e da un interradio fra loro diametralmente opposti.

Gli assi crociati determinano i *piani crociati* o *piani mediani* dei singoli antimeri; onde anche questi piani (*plana cruciata* o *staurota*) possono distinguersi, come gli assi, in *radiali, interradiali* e *semiradiali.* Considerando dunque i diametri trasversi si può dire che il loro numero è eguale al numero degli antimeri, tanto se questo è pari, quanto se è dispari. Se il numero degli antimeri è pari (come nei celenterati) allora i singoli antimeri sono a due a due diametralmente opposti, e così pure gli spazii interradiali; onde i diametri crociati sono in parte *radiali* e in parte *interradiali;* e precisamente il numero degli uni è eguale al numero degli altri, e si alternano fra di loro in posizione. Se invece il numero degli antimeri è dispari (come succede spesso negli echinodermi), allora i singoli antimeri sono diametralmente opposti non ad un altro antimere, ma ad uno spazio interradiale; quindi i diametri, risultando dall'unione di un radio con un interradio, sono tutti *semiradiali.*

Lo schema degli assi degli *stauraxonia* sarebbe dunque

dato da un *asse principale*, il quale è intersecato da parecchi assi secondarii tutti situati in un piano perpendicolare ad esso. Se congiungiamo con rette uno dei poli dell'asse principale con l'estremità di tutti i diametri crociati, determiniamo una *piramide*, il cui vertice è il polo dell'asse principale, i cui spigoli sono le rette descritte, e la cui base si ottiene congiungendo fra loro con rette le estremità di tutti i diametri crociati. Qui però possono darsi due casi. Il piano in cui sono situati gli assi crociati può passare per uno dei poli dell'asse principale; e allora la base della piramide passerà per il polo stesso, cosicchè la piramide, avendo il vertice nell'altro polo, sarà semplice. Se invece il piano degli assi crociati passa per un punto qualunque dell'asse principale, che non sia uno dei due estremi, allora la base della piramide interseca questo asse in un punto intermedio, cosicchè si hanno due piramidi opposte, aventi una base comune, mentre il vertice dell'una coincide con uno dei poli dell'asse principale, e il vertice dell'altra con l'altro polo. Gli *stauraxonia* aventi due poli simili, o *homopola* (1), hanno per forma stereometrica la doppia piramide; quelli aventi due poli diversi, o *heteropola* (2), hanno per forma stereometrica la piramide semplice.

Nel rappresentare graficamente le forme degli *stauraxonia*, è molto utile il metodo della proiezione; immaginiamo cioè l'intera figura proiettata sul piano degli assi crociati, cosicchè la proiezione ortogonale dell'asse principale è data da un punto centrale, che è il luogo di comune intersezione degli assi crociati. Il punto centrale rappresenta il vertice della piramide; gli assi crociati, gli spigoli e il sistema delle rette congiungenti i poli esterni degli assi crociati, il perimetro della base. I poligoni basali di siffatte piramidi possono essere assai diversi. Se i varii raggi o antimeri, che compongono l'organismo, sono tra loro eguali, e se le loro linee mediane includono angoli eguali, allora le rette congiungenti i poli esterni dei diametri crociati sono pure fra loro eguali, e determinano un poligono regolare. In tal caso si ha una piramide regolare; il che si riscontra nelle stelle di mare, nelle quali la base è un pentagono. In altri casi, come in alcuni ctenofori, le linee mediane degli antimeri nè sono tutte eguali, nè inclu-

(1) Con poli eguali. Da ὁμός, eguale, e πόλος, polo.

(2) Con poli diseguali. Da ἕτερος, diverso e πόλος, polo.

dono angoli eguali; senza che perciò manchino di una disposizione simmetrica. Spesso anzi questa simmetria è doppia, cosicchè si può dividere l'organismo in una parte destra e in una parte sinistra fra loro eguali, o in una parte anteriore (o inferiore) e posteriore (o superiore) pure eguali fra loro. Onde, in seguito a questa doppia simmetria, l'organismo è divisibile in quattro parti fra loro eguali e congruenti: una destra-anteriore, una sinistra-anteriore; una destra-posteriore, una sinistra-posteriore. Il poligono basale della piramide in tali organismi deve dunque avere necessariamente un numero *pari* di lati, e dev'essere divisibile in quattro poligoni eguali e congruenti da due diametri diseguali, l'uno normale all'altro [fig. 19]. E allora le diagonali dividono per metà gli angoli di cui toccanò il vertice, e i due lati adiacenti all'estremità di ciascuna diagonale sono eguali fra loro, ed eguali ai due opposti, e alternatamente paralleli. Cosicchè il centro del poligono è il punto d'incontro di tutte le diagonali possibili. Tali poligoni non regolari, ma pur divisibili, come i regolari a numero pari di lati, in 4 poligoni eguali e congruenti, possono chiamarsi poligoni a doppia sezione (dimezzabili in due sensi), o *anfitecti* (1). E le piramidi rette aventi per base un poligono anfitecto diconsi *piramidi anfitecte.* Una grandissima parte degli animali ha per forma stereometrica la piramide anfitecta, o *semplice,* o *doppia,* o *dimezzata.*

I ctenofori sono rappresentabili da piramidi anfitecte di 8 lati, le madrepore di 6. L'asse della piramide coincide con l'asse principale del corpo; la base della piramide rappresenta il polo orale del corpo, l'apice il polo aborale.

La prima famiglia degli *stauraxonia* è data da quelli aventi i due poli dell'asse principale fra loro eguali, e che perciò diconsi *homopola.* Abbiamo già visto come la loro forma stereometrica sia la doppia piramide. Se gli assi crociati sono fra loro eguali, tale piramide è regolare; se sono diseguali, è anfitecta. Gli *stauraxonia homopola* ad assi crociati eguali, ossia con forma stereometrica di doppia piramide regolare, diconsi *isostaura* (2), divisibili in *polypleura* (3), se hanno un numero qualsiasi di faccie (in generale domina la formola $8 + 2n$, oppure 6), e specializzati poi in *octo-*

(1) Divisibile in due sensi. Da ἀμφίθηκτος, a doppio taglio.
(2) Con assi crociati eguali. Da ἴσος, eguale e σταυρός, croce.
(3) A molti lati. Da πολύς, molto e πλευρά, lato.

pleura (1) se hanno otto faccie (quadrato-ottaedro, o doppia piramide a base quadrata). I granuli pollinici della *Passiflora angustifolia* [fig. 20] e dell'*Heliotropium grandiflorum* sono piramidi doppie dodecagone (dodecaedro regolare), epperciò appartengono agli *isostaura polypleura;* tale anche è l'*Heliodiscus* [fig. 21] tra i radiolarii (con 6 faccie). Lo *Staurastrum dilatatum*, il *Desmidium quadrangulare* fra le desmidee, i granuli pollinici della viola del pensiero (*Viola tricolor*), e molti radiolarii, fra cui l'*Acanthostaurus,* avendo una sezione quadrata, hanno per forma stereometrica la doppia piramide regolare con otto faccie, e perciò sono ascrivibili agli *isostaura octopleura*.

Quando gli assi crociati sono diseguali, allora la piramide è anfitecta, e si hanno gli *allostaura* (2), opposti agli *isostaura;* essi hanno un numero di faccie espresso dalla formola $8 + 4n$, oppure hanno precisamente 8 faccie. I primi diconsi *allostaura polypleura*, di cui sono esempio l'*Amphilonche*, l'*Amphibelone* e il *Diploconus fasces* fra i radiolarii. I secondi diconsi *allostaura octopleura*, di cui è esempio lo *Stephanastzum*, avente per forma stereometrica la piramide doppia a base rettangolare (piramide con otto faccie).

Se i due poli dell'asse maggiore della piramide terminano in modo diseguale, ossia se la base della piramide passa per uno dei poli, mentre l'altro rappresenta il vertice, si hanno gli *stauraxonia heteropola*, la cui forma stereometrica è la piramide semplice. Anche nella famiglia degli *heteropola*, come in quella degli *homopola*, possono trovarsi o gli assi crociati *eguali*, o *diseguali;* nel primo caso si hanno gli *heteropola homostaura* (3), nel secondo caso gli *heteropola heterostaura* (4). La forma stereometrica dei primi è la piramide regolare semplice; dei secondi è la piramide anfitecta semplice. Gli *homostaura* aventi un numero pari di lati, o *isopola* (5), possono distinguersi appunto a seconda del numero di questi lati. L'*Asteracantion helianthus* e l'*Echinaster solaris* tra gli echinodermi, e l'*Aequorea* e *Cunina* tra le meduse hanno un numero $10 + 2n$ di lati; onde

(1) A 8 lati. Da ὀκτώ, otto e πλευρά, lato.
(2) Con assi crociati diversi. Da ἄλλος, altro e σταυρός, croce.
(3) Con assi crociati eguali. Da ὁμός, eguale e σταυρός, croce.
(4) Con assi crociati diseguali. Da ἕτερος, diverso e σταυρός, croce.
(5) A poli eguali. Da ἴσος, eguale e πόλος, polo.

diconsi *myriactinota* (1); dieci raggi ha l'*Aegineta globosa* e il *Solaster papposus* (*Decactinota*) (2) [fig. 22]; otto gli Alcionarii (*Octactinota*) (3) [fig. 23]; sei la *Carmarina* e la *Geryonia* (*hexactinota*) (4) [fig. 24]; quattro la più gran parte delle meduse (*tetractinota*) (5) [fig. 25]. Gli *homostaura* aventi un numero *dispari* di lati, o *anisopola* (6), possono pur distinguersi, a seconda del numero dei lati, in varie sezioni. Alcune *Brisinga* (echinodermi) hanno undici o più raggi (*Polyactinota*) (7); la *Luidia senegalensis* ha nove lati (*Enneactinota*) (8); sette ne ha la *Luidia Savignyi* (*Heptactinota*) (9); cinque ne presenta la gran maggioranza degli echinodermi, cioè quasi tutte le asterie, le ofiuridi, le eurialidi, i crinoidi brachiati e le oloturie, quali la *Synapta*, *Pentacta*, ecc. (*Pentactinota*) (10) [fig. 26]; finalmente le cirtidee (radiolarii) hanno per forma stereometrica la piramide regolare a base triangolare, ossia presentano tre raggi (*triactinota*) (11).

Gli *Stauraxonia heteropola* aventi assi crociati diseguali chiamansi, dicemmo, *heterostaura*. Il poligono che serve di base alla piramide è sempre irregolare; però in alcuni casi può essere simmetrico secondo *due piani* di bisezione (*anfitecto*), e allora la piramide è pure anfitecta; ovvero può essere simmetrico rispetto a un *unico piano* di bisezione (simmetria bilaterale), e allora è eguale alla metà di un poligono anfitecto, e la intera forma stereometrica è eguale alla metà di una piramide anfitecta. Nel primo caso il polo dorsale del corpo è eguale al polo ventrale; onde le forme a piramide anfitecta diconsi *autopola* (12); nel secondo caso il polo dorsale è diverso dal polo ventrale, e solo il polo destro è eguale

(1) Con moltissimi raggi. Da μύριοι, diecimila e ἀκτίς-ῖνος, raggio.
(2) Con dieci raggi. Da δέκα, dieci e ἀκτίς, raggio.
(3) Con otto raggi. Da ὀκτώ, otto e ἀκτίς, raggio.
(4) Con sei raggi. Da ἕξ, sei e ἀκτίς, raggio.
(5) Con quattro raggi. Da τέτταρα o τέτρας, quattro e ἀκτίς, raggio.
(6) Con poli dispari. Da αν, negativo, ἴσος, pari e πόλος, polo.
(7) Con molti raggi. Da πολύς, molto e ἀκτίς, raggio.
(8) Con nove raggi. Da ἐννέα, nove e ἀκτίς, raggio.
(9) Con sette raggi. Da ἑπτά, sette e ἀκτίς, raggio.
(10) Con cinque raggi. Da πέντε, cinque e ἀκτίς, raggio.
(11) Con tre raggi. Da τρεῖς, τρία, tre e ἀκτίς, raggio.
(12) Con poli eguali. Da αὐτός, stesso e πόλος, polo.

al sinistro, onde le forme a mezza piramide anfitecta diconsi *allopola* (1). Gli *heterostaura autopola* possono avere quattro o più lati; se hanno 4 + 2 *n* lati diconsi *oxystaura* (2), se 4, *orthostaura* (3). Ai primi appartengono alcuni ctenofori (*Eucharis*), divisi in 4 paia d'antimeri (*octophragma* (4), e alcune madrepore (*Flabellum*, *Sphaenotrochus*) a sei raggi (*hexaphragma*) (5) [fig. 27]; ai secondi, la cui forma stereometrica è la piramide romba, appartengono la *Saphenia* e *Liriope* tra le meduse, l'*Agalma* tra i sifonofori, i fiori delle crocifere, che hanno quattro assi crociati radiali (*tetraphragma*) (6), e alcuni radiolarii (*Petalospyris*, *Cladospyris*), aventi quattro assi crociati, di cui due radiali e due interradiali (*diphragma*) (7) [fig. 28].

Gli *heterostaura allopola* sono forme, dicemmo, a simmetria bilaterale, e quindi aventi per ischema stereometrico una mezza piramide anfitecta. Infatti in essi, come in una mezza piramide, il lato orale è diverso dal lato aborale; il lato dorsale è diverso dal lato ventrale; solo il lato destro è eguale al lato sinistro. Possono anche chiamarsi *centrepipeda* (con un piano mediano), *zeugita* (8) (coniugati), *hemisphenozoa* (9) (semicuneiformi). Però anche nel campo della simmetria bilaterale possono farsi varie distinzioni, perchè i due lati omotipici possono presentarsi variamente configurati, e quindi avere un numero assai variabile di assi crociati, che determinano un numero variabile di lati nella mezza piramide anfitecta. Le .orme bilaterali raggianti diconsi *amphipleura* (10), le bilaterali in stretto senso *zigopleura* (11).

Agli *amphipleura* appartengono i fiori della *Disandra* (dicotiledoni), aventi sette assi radiali e sette interradiali

(1) Con poli diseguali. Da ἄλλος. altro e πόλος, polo.
(2) Con assi crociati inclinati. Da ὀξύς, acuto e σταυρός, croce.
(3) Con assi crociati retti. Da ὀρθός, retto e σταυρός, croce.
(4) Con otto segmenti. Da ὀκτώ, otto e φραγμός, segmento.
(5) Con sei segmenti. Da ἕξ, sei e φραγμός, segmento.
(6) Con quattro segmenti. Da τέτταρα (τέτρας) quattro, e φραγμός, segmento.
(7) Con due segmenti. Da δι (δύο), due e φραγμός, segmento.
(8) Coniugati. Da ζεῦγος, giogo.
(9) Semicuneiformi. Da ἡμι, metà (semi-), σφήν, cuneo, εἶδος, figura.
(10) Con lati multipli. Da ἀμφί, dall'una e dall'altra parte e πλευρά, lato
(11) Con lati geminati. Da ζυγόν, giogo e πλευρά, fianco.

(*heptamphipleura*) (1), e quindi formati sul tipo d'una mezza piramide anfitecta di 14 lati; i fiori dell'*Oculina*, a sei assi (*hexamphipleura*) (2); i fiori della *Viola tricolor* e dello *Spatangus* (echinodermi), a cinque assi (*pentamphipleura*) (3) [fig. 29]; i fiori dell'*Orchis* e il *Podocyrtis* (radiolarii) a tre assi (*triamphipleura*) (4).

La forma stereometrica degli *zygopleura* è la mezza piramide romba, o piramide isoscele (cioè avente per base un triangolo isoscele). Il lato destro e sinistro di tali forme può essere, o costituito d'un'unica massa, oppure bilobato; nel primo caso vi sono due soli antimeri (*dipleura*) (5), nel secondo vi sono due paia d'antimeri (*tetrapleura*) (6). Questi ultimi hanno per forma stereometrica una piramide isoscele doppia, e si distinguono in tetrapleuri regolari o *eutetrapleura* (7), e tetrapleuri deformati o dissimmetrici, o *dystetrapleura* (8). Gli *eutetrapleura* possono avere due antimeri laterali, per cui passano i piani crociati, e uno mediano diviso in due dal piano principale del corpo; in questo caso i piani, sì principale che crociato, sono *radiali*, e le forme cosiffatte diconsi *eutetrapleura radialia*. Se n'ha esempio in alcuni sifonofori (*Praya*), meduse (*Steenstrupia*), e nei fiori della *Reseda* e della *Betula*. Se invece gli antimeri sono a paio a paio laterali, allora il piano principale e il piano crociato passano fra l'uno e l'altro antimere; ambedue sono *interradiali*, e quindi tali forme diconsi *entetrapleura interradialia*. Se n'ha esempio nel fiore dell'*Iberis* e nella sezione del corpo d'una *Nereis* [*fig.* 30], ciascun lato del quale può considerarsi formato da due parti sovrapposte. La forma stereometrica dei *dystetrapleura* è una piramide isoscele *doppia*, però con due metà *diseguali*. L'*Abyla*, tra i sifonofori, è appunto una forma a simmetria quadrilatera, però imperfetta e turbata.

Per ultimo abbiamo i *dipleura*, o forme simmetriche bi-

(1) Con sette segmenti per lato. Da ἑπτά, sette, ἀμφί, d'ogni parte e πλευρά, fianco.

(2) Con sei segmenti per lato. Da ἕξ, sei; il resto come sopra.

(3) Con cinque segmenti per lato. Da πέντε, cinque; il resto come sopra.

(4) Con tre segmenti per lato. Da τρεῖς, τρία, tre; il resto come sopra.

(5) Con due lati. Da δι (δύο), e πλευρά, lato.

(6) Con quattro lati. Da τέτταρα (τέτρας), quattro e πλευρά, lato.

(7) Figure con quattro lati, regolari. Da εὖ, bene; il resto come sopra.

(8) Figure con quattro lati, irregolari. Da δυσ, ecc.; il resto come sopra.

laterali nel più stretto senso della parola; a cui appartengono tutti gli animali superiori (molluschi, artropodi, vertebrati). Il loro corpo, avendo un polo aborale diverso dall'orale, un anteriore diverso dal posteriore, e uno destro eguale al sinistro, ha la forma stereometrica d'una *piramide isoscele semplice*, o anche d'un *tronco di piramide isoscele*, di cui si considera parte orale la base, aborale l'apice. Possiamo anche qui distinguere i dipleuri ben conformati [*fig.* 31], o *eudipleura* (1), dai dipleuri deformati, o *dysdipleura* (2). Ai primi appartengono, per esempio, tutti i vertebrati, e, fra questi, anche l'uomo; ai secondi il *Pagurus*, che ha l'addome asimmetrico, i molluschi spirali, che hanno la metà destra del corpo più o meno sviluppata della sinistra, e i pesci pleuronettidi, che hanno la bocca obliqua e gli occhi da un solo lato del corpo, mentre nuotano sull'altro.

Un notevole concetto sviluppato dall'Haeckel è quello della *emiedria* delle forme organiche. Già vedemmo come parecchie tra le forme più differenziate ed elevate siano la metà delle forme più semplici e basse. Le forme emiedriche derivano dalle oloedriche, mercè un differenziamento dei due poli di un asse, che prima erano eguali. Ecco alcune delle forme emiedriche con le oloedriche corrispondenti:

Forme organiche

emiedriche	*oloedriche*
Diplopola (cono, emisferoide).	*Haplopola* (doppio cono, sferoide).
Heteropola (piramide).	*Homopola* (doppia piramide).
Homostaura (piramide regolare).	*Isostaura* (piramide regolare doppia).
Autopola (piramide anfitecta).	*Allostaura* (doppia piramide anfitecta).
Tetractinota (piramide regolare o quadrata).	*Isostaura orthopleura* (quadratottaedro).
Orthostaura (pir. anf. di 4 lati o pir. romba).	*Allostaura orthopleura* (rombottaedro).
Allopola o *Zeugita* $\left(\frac{1}{2}\right.$ pir. anfitecta$\left.\right)$.	*Autopola* (piramide anfitecta).
Amphipleura $\left(\frac{1}{2}\right.$ pir. anf. di $\frac{4+2n}{2}$ lati$\left.\right)$.	*Oxystaura* (pir. anf. di $4+2n$ lati).
Zygopleura (piramide isoscele).	*Orthostaura* (piramide romba).
Dysdipleura (piramide scalena).	*Eudipleura* $\left(\frac{1}{2}\right.$ piramide romba$\left.\right)$.

Il parallelismo fra le forme organiche e le cristalline, già bastantemente provato dalle considerazioni promorfologiche antecedenti e specialmente dall'esistenza, pur nelle forme or-

(1) Figure con due lati, regolari. Da εὖ, bene; il resto come sopra.
(2) Figure con due lati, irregolari. Da δυσ, ecc.; il resto come sopra.

ganiche di una *emiedria*, viene sempre più confermato quando si osservi che il cubo e l'ottaedro, forme fondamentali del sistema cristallino tesserale o regolare, si trovano realizzati nelle forme organiche esaedriche ed ottaedriche dei poliassonii ritmici; che il quadratottaedro, forma fondamentale del sistema cristallino tetragonale o quadratico, si trova realizzato nelle forme organiche degli isostauri ottopleuri; che il rombottaedro, forma fondamentale del sistema rombico, trovasi realizzato negli allostauri ottopleuri, e finalmente che il dodecaedro esagonale, forma fondamentale del sistema cristallino esagonale, trovasi ripetuto negli isostauri esapleuri. Con tutto ciò siamo ben lungi dal credere che l'intimo lavorìo dei corpi organici sia eguale a quello degli inorganici, e che la somiglianza delle forme esterne derivi da somiglianza di fenomeni interni. Da questa classificazione stereometrica degli organismi resta solo dimostrato che i protisti, i vegetali e gli animali, per quanto diversi dagli altri corpi naturali, non possono tuttavia sottrarsi, per ciò che spetta alla disposizione delle parti e alla figura complessiva del corpo, alla necessità geometrica, alla causalità meccanica, che governa tutti gli altri fenomeni cosmici. Le cause che operano nella formazione degli organismi saranno anche diversissime da quelle che operano negli aggregati cristallini; ma le forme *possibili* non sono infinite, nè capricciose. Un corpo qualsiasi, organico o inorganico, *se è regolare*, non potrà assomigliare che ad una sfera, o ad un cono, o ad un cilindro, o ad un poliedro, ecc., queste essendo le sole forme regolari pensabili e possibili. Le forme geometriche regolari sono dunque determinate e limitate, ed è perciò che i vegetali e gli animali, se regolari, devono necessariamente cadere in alcuna di esse; devono inevitabilmente ripetere, nei loro tratti generali, nella disposizione degli assi del loro corpo, quegli stessi fenomeni promorfologici che sono offerti dai minerali; devono quindi anche realizzare, in molti casi, quelle stesse combinazioni geometriche, che si possono stabilire con la più pura astrazione.

3. Ulteriori studi (1871-78).

Fra i pochi autori che seguirono la classificazione promorfologica dell'Haeckel, è degno d'essere ricordato lo Jäger (1),

(1) Gustav Jaeger. *Lehrbuch der allgemeinen Zoologie.* I, Abtheilung: *Zoochemie und Morphologie.* Leipzig, 1871. — *(Lehre von den organischen Grundformen,* § 223-226; pag. 281-288).

il quale v'introdusse anche alcune modificazioni. Egli, per esempio, osserva che in generale i vermi non presentano solo quattro *parameri* (antimeri secondo l'Haeckel) ma sei (1), due dorsali, due laterali e due ventrali; essi quindi sarebbero non *tetrapleura*, ma *hexapleura;* che i vertebrati si possono considerare pure come formati di sei antimeri (2) (dorsali, ventrali, laterali), e quindi sono *hexapleura* e non *dipleura*, ad eccezione di molti pesci, che, presentando quattro masse muscolari nella coda, sarebbero *tetrapleura* (3) [fig. 32]. *Dipleuri*, nello stretto senso della parola, sarebbero soltanto alcuni molluschi. Gli artropodi hanno un solo piano principale, i vertebrati ne hanno due, cioè il mediano e un altro laterale, che divide il corpo in una metà dorsale e in una metà ventrale, le quali sono fra loro, talvolta, prossimamente simmetriche. Negli artropodi il piano laterale non è segnato sul corpo, non essendo l'animale dimezzabile secondo tale direzione. Onde un artropodo è rappresentabile da una mezza piramide anfitecta, e il vertebrato da due mezze piramidi anfitecte (4). In quasi tutti i pesci le due mezze piramidi sono la metà d'una piramide romba; negli altri vertebrati solo la piramide dorsale è una mezza piramide romba; la ventrale è una mezza piramide ottagona. Onde lo Jäger divide i *Zygopleura* in:

a) *hemipyramidalia*, cioè i molluschi (*dipleura*), i vermi e gli artropodi (*hexapleura*).

b) *dihemipyramidalia*, cioè molti pesci (*tetrapleura*) e gli altri vertebrati (*hexapleura*).

Ciascuno di questi gruppi contiene forme perfette e forme asimmetriche; onde si hanno:

c) *euhemipyramidalia* (vermi, artropodi).

d) *eudihemipyramidalia* (quasi tutti i vertebrati).

e) *dyshemipyramidalia* (molti molluschi, i paguridi, ecc.).

f) *dysdihemipyramidalia* (i pesci pleuronettidi).

Tali osservazioni dello Jäger non mancano di sottigliezza, ed è giusto tenerne conto; però aiutano assai poco a trovare il modo d'origine delle forme organiche. Inoltre le osservazioni relative ai sei antimeri dei vermi e dei vertebrati sono affatto

(1) Jaeger. Op. cit., pag. 89.
(2) Jaeger. Op. cit., pag. 87, fig. 53.
(3) Jaeger. Op. cit., pag. 172, fig. 84.
(4) Jaeger. Op. cit., pag. 86, fig. 52; pag. 87, fig. 53; pag. 172, fig. 84.

artificiose ed arbitrarie, poichè gli assi che dovrebbero distinguere questi antimeri non sono determinati da regioni nettamente limitate. Oltre di che, quanto prima asserisce lo Jäger relativamente ai sei antimeri degli artropodi e dei vertebrati è in contraddizione con quanto osserva dopo riguardo all'unico piano dei primi, e ai due piani (mediano e laterale) dei secondi. Ciò che si può dire di sicuro è che molti pesci e anellidi presentano il lato ventrale simile al dorsale (almeno in parte), onde possono ritenersi come originariamente *tetrapleuri*, ossia con due paia d'antimeri. In alcuni il lato ventrale rimase simile al dorsale, in altri si differenziò; e così possono aver avuto origine, dalle tetrapleure, alcune delle forme *dipleure*.

Il Gegenbaur (1), in un breve capitolo sulle *forme fondamentali* del corpo animale, tratta dell'asse principale del corpo, a' cui due capi stanno il polo orale e il polo aborale. Se il corpo è cilindrico o sferico, si possono condurre perpendicolarmente ad esso quanti assi accessorii si vogliano, tutti fra loro eguali. Gli assi accessorii così indifferenti caratterizzano uno stato inferiore dell'organismo. Mercè un ulteriore differenziamento, essi s'individualizzano, e possono presentarsi o radianti, in numero determinato (*forme raggiate*), o normali, in numero di due (*forme simmetriche bilaterali*).

Finora passammo in rassegna le principali forme presentate dagli organismi, e vedemmo com'esse si possano classificare secondo i concetti stereometrici. Ma questo non ci basta. Seguendo l'indirizzo genetico della moderna morfologia, vogliamo sapere non solo *come sono costituite* le forme fondamentali organiche, ma anche, e sovratutto, *come si sono sviluppate*, e quali furono le *cause efficienti* della loro formazione. Tale intento è tanto più necessario, in quanto che le sovraesposte classificazioni promorfologiche, non esclusa quella dello Haeckel, se ci espongono con dettaglio le varie modalità delle forme organiche, non ci danno però alcun insegnamento sulla origine loro. Tali distinzioni furono fatte considerando l'aspetto definitivo di una serie di forme già sviluppate, senza tener conto del modo con cui si svilupparono. Onde vediamo riuniti, nello stesso gruppo, organismi in fondo diversissimi; e mentre, geometricamente parlando, certe forme stereometriche si pos-

(1) Gegenbaur. *Grundriss der vergleichenden Anatomie.* Leipzig, 1878, § 49, fig.e 16, 17, 18.

sono considerare come derivate da certe altre, non si possono però gli organismi rappresentati dalle prime ricondurre genealogicamente a quelli rappresentati dalle seconde. Anche la teoria dell'*emiedria*, che racchiude l'unica idea genetica della classificazione haeckeliana, non esprime la derivazione genealogica delle forme organiche; chè se, geometricamente, un cono o una piramide sono la metà d'un doppio cono o d'una doppia piramide, non però tutte le forme coniche o piramidali si generarono pel dimezzamento d'una forma biconica o bipiramidale. Le forme emiedriche rappresentano la *metà* delle oloedriche corrispondenti; ma, in molti casi, solo *anatomicamente*, non *geneticamente*. Infatti, alcune delle forme semplici possono considerarsi come la deformazione d'una forma doppia, mercè il differenziamento dei due poli, prima fra loro eguali; ma per altre una tale origine non è ammessibile. Onde spesso l'emiedria rappresenta un'astrazione stereometrica, non un fatto realmente accaduto.

L'origine delle *promorfi* organiche è dunque ancora da ricercarsi. Nè saprei citare alcun autore, che abbia studiato, in modo speciale e con metodo morfologico, una siffatta questione. Essa formerà dunque l'argomento della seconda parte di questo *studio;* nella quale cercherò di rintracciare il modo di origine e di sviluppo delle forme spesso così regolari ed eleganti degli organismi.

Pavia, maggio 1883.

G. CATTANEO.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAV. I. [*].

Fig. 1. Schema dei *Centrostigma*, ossia delle forme organiche aventi un *punto centrale.* In queste forme gli assi, tutti passanti pel centro *o*, possono essere *infiniti*, e corrispondono ai diametri (per esempio *ab*, *cd*, *ef*). *Forma stereometrica:* sfera.

" 2. Schema dei *Monaxonia*, ossia delle forme organiche aventi una *linea mediana*, con un numero *non determinabile* di assi trasversi o crociati.

" 3. Sezione trasversale della fig. 2, in cui si vedono segnati alcuni degli assi trasversi (*ab*, *cd*, *ef*), i quali però possono essere infiniti.

" 4. Schema degli *Stauraxonia*, ossia delle forme organiche con una *linea mediana*, e con un numero *determinato* di assi trasversi o cro-

(*) Le figure 11, 15 21 26, 27, 28, 29 e 30 di questa Tavola sono tolte dalle Tavole I[a] e II[a] del primo volume della *Generelle Morphologie* di E. HAECKEL, e servono specialmente ad illustrare il nostro capitolo relativo alla Promorfologia Haeckeliana.

ciati. In questo caso gli assi crociati sono otto; quattro *radiali*, e quattro *interradiali*.

Fig. 5. Sezione trasversale della fig. 4, in cui si vedono gli otto antimeri, di cui è composta la figura, e vi sono segnati i quattro assi crociati *interradiali* (*ab*, *cd*, *ef*, *gh*).

» 6. Schema d'uno *Stauraxonium* con 4 antimeri, ossia con quattro assi crociati, due *radiali* e due *interradiali*.

» 7. Sezione trasversale della fig. 6, in cui si vedono i quattro antimeri, e i due assi crociati *interradiali* (*ac*, *bd*). Tutte le figure dalla 2ª alla 7ª inclusiva appartengono al gruppo dei *Centraxonia*, avendo tutte una *linea mediana*.

» 8. Schema dei *Centrepipeda*, ossia delle forme organiche con un *piano mediano* (forme simmetriche o bilaterali).

» 9. Sezione trasversale della fig. 8, in cui è segnata la sezione *ab* del piano mediano, e in cui si vedono i due lati, destro e sinistro, eguali e simmetrici.

» 10. *Collozoum pelagicum* Haeck., tipo degli *Homaxonia*, o forme organiche ad assi eguali. *Forma stereometrica:* sfera.

» 11. *Rhizosphaera* Haeck., tipo degli *Allopolygona*, o forme organiche limitate da poligoni diseguali. *Forma stereometrica:* poliedro endosferico irregolare, con faccie costituite da poligoni diseguali.

» 12. *Heliosphaera actinota* Haeck., tipo degli *Isopolygona*, o forme organiche limitate da poligoni eguali. *Forma stereometrica:* poliedro endosferico irregolare, con faccie costituite da poligoni eguali.

» 13. Forma dell'*Aulosphaera icosaedra* Haeck., tipo degli *Icosaedra regularia*. *Forma stereometrica:* icosaedro regolare (poliedro con 20 faccie triangolari).

» 14. Forma dei granuli pollinici della *Bucholzia*, tipo dei *Dodecaedra regularia*. *Forma stereometrica:* dodecaedro regolare (poliedro con 12 faccie pentagonali).

» 15. Forma dei granuli pollinici della *Corydalis lutea*, tipo dei *Tetraedra regularia*. *Forma stereometrica:* Tetraedro regolare-(piramide a base triangolare) (dall'Haeckel).

» 16. *Doliolum Troscheli* Kr., tipo degli *Haplopola amphepipeda*, o forme organiche a poli eguali e limitate da piani. *Forma stereometrica:* cilindro.

» 17. *Textularia Meyeriana* Pict., tipo dei *Diplopola monepipeda*, o forme organiche a poli diseguali, e con un solo piano limitante. *Forma stereometrica:* cono.

» 18. *Eucecryphalus Gegenbauri* Haeck., tipo dei *Diplopola monepipeda*. *Forma stereometrica:* cono.

» 19. Poligono anfitecto, ossia dimezzabile secondo due sensi, mediante la retta *fg*, e la retta *ii'*. Le diagonali di questo poligono (*ad*, *be*, *fg*) si segano scambievolmente per metà nel punto *c*, che è altresì *centro* del poligono anfitecto. Secondo il metodo delle proiezioni, la fig. 19 potrebbe altresì rappresentare una *piramide anfitecta*, di cui il poligono *abgdef* è la base, il punto *c* è il vertice, e le rette *ca*, *cb*, *cg*, *cd*, *ce*, *cf* gli spigoli. Essa sarebbe dunque veduta in iscorcio, dall'alto al basso.

» 20. Doppia piramide esagonale, in cui è segnato l'asse principale *ab*, che passa pel centro *c* della piramide, e gli assi crociati radiali *hg*, *if*, *de*, che passano per lo stesso punto *c*. Quest'è la forma dei grani pollinici della *Passiflora angustifolia*, tipo degli *Isostaura poly-*

pleura, o forme organiche con una linea mediana e raggi crociati eguali e numerosi.

Fig. 21. Forma dell'*Heliodiscus* Haeck., tipo dei *Polypleura isostaura*. *Forma stereometrica:* doppia piramide regolare con 6, o più faccie. *ab*, asse principale, passante pel punto *c*, centro della doppia piramide; *cd, cg, ch*, assi radiali; *ci, ce, cf*, assi interradiali (dall'HAECKEL).

» 22. Schema in proiezione dei *Decactinota*, o forme a 10 raggi, rappresentabili con una piramide semplice a base decagona. (*Aegineta globosa, Solaster papposus*, ecc.). *v*, vertice della piramide.

» 23. Schema in proiezione degli *Octactinota*, o forme a 8 raggi, rappresentabili con una piramide semplice a base ottagona (*Alcionarii*). *v*, vertice della piramide.

» 24. Schema in proiezione degli *Hexactinota*, o forme a 6 raggi, rappresentabili con una piramide semplice a base esagona (*Carmarina, Geryonia*). *v*, vertice della piramide.

» 25. Schema in proiezione dei *Tetractinota*, o forme a 4 raggi, rappresentabili con una piramide a base quadrata (la maggior parte delle *Meduse*). *v*, vertice della piramide.

» 26. Schema di un'*Asteria* (stella di mare), tipo dei *Pentactinota*, o forme a 5 raggi, rappresentabili con una piramide semplice a base pentagona; *c*, centro della stella; *cr*, assi radiali; *ci*, assi interradiali; *icr*, assi semiradiali. Nella proiezione il punto *c* rappresenta anche il vertice della piramide (dall'HAECKEL).

» 27. Forma del *Flabellum*, tipo degli *Hexaphragma*, stereometricamente rappresentabile con una piramide anfitecta di sei lati. *c*, vertice della piramide (nella proiezione); *rr*, assi radiali; *ii*, assi interradiali. La base della piramide è un poligono anfitecto di sei lati (id.).

» 28. Forma del *Cladospyris* e del *Petalospyris*, tipo dei *Diphragma*, rappresentabili stereometricamente con una piramide romba a due antimeri. *rr'*, asse radiale; *ii'*, asse interradiale; *rir'i'*, rombo basale della piramide; *c*, vertice della piramide in proiezione (id.).

» 29. Schema di una *Viola tricolor* (viola del pensiero), tipo dei *Pentamphipleura*, cui pure appartiene, tra gli echinodermi, lo *Spatangus*. *Forma stereometrica:* la metà di una piramide anfitecta di 8 lati. *cr*, assi radiali; *ci*, assi interradiali. Il poligono che ha i suoi vertici all'estremità degli assi radiali è un poligono di cinque lati, eguale alla metà d'un poligono anfitecto di otto lati (id.).

» 30. Sezione di una *Nereis*, tipo degli *Eutetrapleura interradialia*. *Forma stereometrica:* la metà d'una piramide anfitecta di sei lati, la cui base è un poligono di quattro lati eguale alla metà d'un poligono anfitecto di sei lati. Dei quattro lati, tre sono dati da quelli omologhi del poligono anfitecto, il quarto dalla linea di bisezione, con cui il poligono anfitecto fu dimezzato. *cr*, assi radiali; *ci*, assi interradiali (id.).

» 31. Sezione schematica trasversale d'un mammifero, tipo degli *Eudipleura*. *Forma stereometrica:* piramide isoscele, ossia una mezza piramide romba. *rr'* asse radiale; *ii'* asse interradiale; *c*, sezione del corpo di vertebra; *s*, sezione del midollo spinale; *t t'*, cavità toracica. Quest'è anche la forma fondamentale dell'uomo, il quale dunque, secondo i metodi stereometrici, sarebbe rappresentabile da una mezza piramide romba, o da una piramide isoscele.

» 32. Sezione trasversale della coda di un pesce, in cui si vedono quattro masse muscolari, regolarmente disposte, in modo da costituire due antimeri superiori o dorsali, e due antimeri inferiori o ventrali, come nei *Tetrapleura*.

LA
SIMBIOSI NEI VEGETALI

È legge generale nella natura, che la vita di ciascun organismo debba sempre essere direttamente o indirettamente legata alla vita di altri organismi uguali o differenti nello sviluppo. Questa legge non conosce eccezioni, e si dimostra nel dominio della vita organica sotto aspetti infinitamente varii e distinti, provocando fenomeni importantissimi per le leggi di evoluzione; le quali, soltanto, mentre regolano lo sviluppo e la conservazione della vita, ci concedono di razionalmente comprendere e spiegare i fatti che verremo esaminando.

La infinita e necessaria varietà di rapporti tra i diversi organismi si osserva uguale e vicendevole nei due regni. Abbiamo infatti buon numero di animali e di vegetali, la cui esistenza è direttamente subordinata a quella di altri animali o a quella di determinati vegetali. Il modo con cui questo mutualismo, questa reciproca e diretta dipendenza degli esseri si esercita, è variabilissimo, e ci si presenta con strane complicazioni, specialmente là dove la vita comune, il consorzio, la dipendenza mutua hanno luogo tra due individui in differente modo organizzati.

Questi speciali fenomeni, un tempo intesi nel concetto generale del parassitismo, sono oggi in grande numero noti nella scienza, e tra loro avvicinati nell'idea che il De Bary felicemente espresse colla parola *Simbiosi* (vita comune); disposizione per cui un vegetale od un animale può percorrere tutta o parte della sua carriera vitale sul corpo o dentro al corpo di un altro animale o vegetale.

I rapporti fra i due attori della singolare società o *Simbionti*, di cui l'uno è parassita ed ospite l'altro, possono essere diversissimi. V'hanno così nei due regni dei tipi estremi di parassitismo, collegati però da una serie di tipi intermediarii svariatissimi. In alcuni casi la vita del parassita in tutti gli stadii

è irrevocabilmente legata a quella dell'ospite. In altri invece la Simbiosi succede solamente in epoche determinate, rimanendo, all'infuori di codeste epoche, ospite e parassita liberi e l'un dall'altro affatto indipendenti. Si osservano poi ospiti, i quali possono sopportare, senza segni evidenti di gravi disturbi, la compagnia del parassita, ed altri ai quali essa riesce fatale in breve lasso di tempo.

I fenomeni di Simbiosi erano un tempo classificati nelle due grandi divisioni del parassitismo vero e del parassitismo falso. I progressi delle scienze d'osservazione, verificatisi in questi ultimi tempi, obbligarono però i naturalisti a considerare tali fenomeni in modo più generale, classificandoli assai più esattamente. Van Beneden, nel suo stupendo lavoro sui parassiti animali, stabilì tre categorie, che egli distinse coi nomi di commensalismo, mutualismo e parassitismo.

Secondo Van Beneden, il quale, come osserva Klebs, tratta degli animali umanizzandone in certo modo soverchiamente i rapporti, dicesi *Commensale* quell'animale, che viene ricevuto alla tavola del suo vicino e divide seco la preda. Il commensale non vive quindi propriamente a spese dell'ospite. Vi sono animali, i quali si dimostrano commensali liberi, ed esercitano il commensalismo solamente in certe epoche della vita, mai rinunciando alla propria indipendenza; ed altri invece i quali, una volta installati sopra l'ospite, perdono affatto la libertà, vincolando alla sua la loro sorte; — *Mutualisti* chiama poi gli animali, che vivono sopra gli altri, giovandosi reciprocamente, imperocchè essi si servono solo di quei materiali, che vengono eliminati dall'ospite; — *Parassiti* quelli che vivono a spese dell'ospite, limitandosi a giovarsene con parsimonia, senza esporre mai la propria vita al pericolo.

Egli è chiaro che anche tra queste categorie di fenomeni devono esistere, come esistono di fatto, graduali punti di passaggio (1), che non concedono di stabilire limiti schematici fissi. La classificazione del Van Beneden, se può essere accettata nelle considerazioni che si riferiscono al regno animale, non può applicarsi al regno vegetale, nè con essa si può riuscire ad un confronto tra i casi di Simbiosi nei due regni. Nel

(1) Nel libro del Van Beneden, con rara acutezza di osservazione e con erudizione grandissima, si trovano esposti i fatti principali di Simbiosi negli animali; ed il lettore potrà ivi facilmente convincersi dei passaggi graduali a cui accenniamo.

regno vegetale sono in numero scarsissimo i veri casi riferibili al Mutualismo e al Commensalismo di Van Beneden; imperocchè gli stessi processi di vegetazione si oppongono molte volte alla possibilità di una tale disposizione di rapporti. Fra i vegetali, la Simbiosi si esercita in modi troppo varii, perchè, nello stato attuale della scienza, possa riescire efficace lo schematizzare. Volendo però stabilire delle grandi divisioni, si potrebbero seguire quelle già proposte dal De Bary, o quelle recenti del Klebs (1), le quali, basate sopra concetti generali, ci permettono di confrontare fra di loro i fenomeni che si osservano nei due regni.

Seguendo le idee del De Bary, il quale però, giova notare, osserva essere impossibile l'applicazione di limiti fissi e distinti fra queste divisioni, si avrebbero due tipi generali di Simbiosi:

I. *La Simbiosi antagonistica*, nella quale si nota una reciproca lotta fra i due Simbionti;

II. *La Simbiosi mutualistica*, nel largo senso della parola, che si manifesta con un accordo tra ospite e parassita, sostanzialmente diretto al comune vantaggio.

Nella prima di queste categorie si può quindi comprendere il Parassitismo ed il Commensalismo di Van Beneden, nella seconda il Mutualismo.

Nel presente lavoro, pure accettando le divisioni proposte dall'illustre botanico, studieremo i fatti, attenendoci alla classificazione del Klebs con i suoi tre tipi principali (2):

I. Simbiosi con adattamento di uno solo dei Simbionti (unilaterale);

II. Parassitismo;

III. Simbiosi con reciproco adattamento dei Simbionti.

Questa classificazione, molto conveniente nella pratica, non è in ultima analisi se non che una modificazione di quella sovraenunciata. Infatti, le due prime divisioni corrispondono alla prima stabilita dal De Bary, e la terza corrisponde perfettamente alla seconda dello stesso autore; le linee divisorie fra i differenti processi si mantengono qui ancora più convenzionali che reali.

(1) Il Klebs nel suo stupendo lavoro di rivista (V. *Bibliografia*) tratta appunto simultaneamente della Simbiosi nei due regni.

(2) I. *Symbiose mit einseitiger Anpassung.*
II. *Parassitismus.*
III. *Symbiose mit gegenseitiger Anpassung.*

Il numero dei fenomeni di Simbiosi oggi riconosciuti è tale, che noi, attenendoci alla loro considerazione nel regno dei vegetali, ci troveremo costretti, nei limiti che ci sono concessi, a dare solamente un rapidissimo sguardo a quelli fra i più importanti e meglio adatti ad illustrare questa interessantissima esplicazione della vita.

I.

Le manifestazioni più semplici e più frequenti dei processi Simbiotici nel regno vegetale si trovano in quegli individui, che si stabiliscono in rapporto di consorzio con altri esseri differentemente organizzati solo in epoche determinate del loro sviluppo, senza perdere la propria indipendenza. I vegetali che presentano questo primitivo e temporaneo accenno ad un consorzio, che vedremo man mano farsi vieppiù intimo, costante e indispensabile, si fanno parassiti sopra o dentro altri individui (sempre più elevati di essi nella scala naturale), cercando condizioni di protezione, di aiuto, di spazio conformi alla loro maniera di vivere e di propagarsi.

I vegetali, che consideriamo in questo gruppo, vivono procacciandosi da sè soli il necessario nutrimento. Qui però riesce difficilissimo lo stabilire dove cessi la Simbiosi limitata alle condizioni che abbiamo enunciato, e dove abbia principio il parassitismo vero, nel quale l'ospite si trova obbligato a fornire al parassita anche il nutrimento, locchè ci avvia insensibilmente dal semplice al complesso e così allo studio del parassitismo vero.

Le forme più semplici riferibili al tipo di Simbiosi che stiamo esaminando, si incontrano comunissime tutte le volte che si osservano al microscopio Alghe o materiali diversi sommersi, provenienti dai nostri mari o dalle nostre paludi. Sulla superficie di questi corpi si trova infatti una enorme quantità di organismi differenti (*Diatomeae* specialmente), che vivono ivi attaccati durante buona parte della loro vita. Questi microrganismi, che in generale si trovano indifferentemente sopra i più diversi sostegni, mostrano talvolta strane e marcatissime predilezioni per alcuni di essi. Così ad esempio: molte specie delle nostre *Diatomeæ*, dei generi *Achnantes*, *Cocconeis*, *Cymbosira*, *Epithemia*..... comunissime nelle nostre acque dolci, si trovano solamente applicate ad Alghe di determinate specie (*Characeæ*, *Conjugatæ*...), sopra le quali il naturalista ne fa ricerca. Così pure, sopra la superficie di certe

grandi specie di *Florideæ* marine, si trovano costantemente fisse altre *Florideæ* minutissime.

Queste Simbiosi affatto semplici, caratterizzate da ciò che il parassita non cerca altro dall'ospite se non che una località ove fissarsi, non si manifestano solamente tra le Alghe, ma eziandio tra i vegetali superiori. Tutti, si può dire, gli alberi nostri a corteccia persistente, e tra essi in modo speciale quelli che vivono in località umide, si presentano (specialmente sui lati esposti al nord) coperti da una grandissima varietà e quantità di Alghe, Licheni, Muschi, tra i quali alcune specie particolari si incontrano solo sopra determinate piante.

Questo fatto, purtroppo noto ai nostri agricoltori per i suoi considerevoli danni, si osserva in proporzioni gigantesche e in modo splendidamente artistico nelle regioni tropicali, ove abbarbicate ai vecchi tronchi nelle foreste si contano a migliaia le *Orchideæ* dai fiori profumati e stranissimi; ove varietà insigni di *Bromeliaceæ* e di *Araceæ* intrecciano le loro vaghissime corolle. Questa vegetazione così detta *epiphytica* si mantiene oltremodo rigogliosa nelle foreste non ancora devastate dalla mano dell'uomo, e risulta formata da svariatissime Fanerogame, che si approfittano delle proprietà fisiche della corteccia, nonchè talvolta della sostanza marcescente che ne è materiale di rigetto. Il nutrimento necessario ai processi di vegetazione vien fornito dal lavoro assimilatore della clorofilla, di cui sono riccamente fornite le loro foglie.

E qui, parlando dei consorzi che si osservano tra le fanerogame, ci è d'uopo ricordare altri fenomeni che loro si connettono, quantunque non ancora perfettamente studiati in relazione ai processi simbiotici. Le svariatissime piante, appartenenti a famiglie diverse, *Gesneriaceæ*, *Bignoniaceæ*, *Asclepiadeæ*, *Apocinaceæ*....., conosciute in complesso sotto il nome di « Liane » e dalle quali risulta in gran parte l'aspetto caratteristico delle foreste tropicali, quantunque ampiamente fornite di radici proprie normali ed avventizie, pure vanno qui utilmente richiamate. Esse infatti vivono in stretto consorzio con altre piante, sulla superficie delle quali si arrampicano per sfuggire gli strati inferiori, per uscire cioè dall'ombra, e raggiungere liberamente la luce necessaria a fornire loro i materiali pei processi di vegetazione (1).

(1) Pare solidamente accertato, che le liane mediante radici avventizie possano ricavare l'acqua e una gran parte delle materie inorganiche dalla

La Simbiosi testè illustrata non si limita in modo esclusivo al regno vegetale. In natura, è frequente un simile consorzio fra vegetali ed animali. Chi ha fatto qualche osservazione zoologica, ed ha raccolto ed esaminati gasteropodi terrestri od acquatici, si sarà accorto della presenza di molteplici Alghe stabilite sopra di essi. Sui piccoli e velocissimi crostacei pelagici, sui *Cyclops*, sulle *Daphnie* ed altri, si trovano specie di *Palmellaceæ* non ancora altrove raccolte. In questi casi, che specializzando si potrebbero moltiplicare a piacimento, tanti ne sono oggi conosciuti, si può essere certi che il parassita deve coi mezzi proprii procacciarsi quella quantità e varietà di nutrimento di cui ha bisogno.

Continuando le nostre ricerche, che limitiamo per ora alle Alghe inferiori, ci troviamo di fronte ad una classe di parassiti, i quali non più solamente cercano un punto su cui fissare dimora, ma elevando le loro pretese entrano nel corpo stesso dell'ospite per rubarvi uno spazio conveniente. In questo modo vivono molte Alghe inferiori, e si riproducono dentro agli strati di cellulosa o di gelatina proprii alla membrana di altre Alghe superiori (*Coniugatæ*, *Palmellaceæ*, *Confervaceæ*).

Il Reineke studiò minutamente uno di questi fenomeni. Osservando i lunghi filamenti unicellulari di una *Derbesia* marina, egli trovò alloggiata nello interno della sua membrana cellulare un'Alga policellulare, che chiamò *Entocladia viridis* e che constatò minutissima e ramificata con speciale sviluppo e riproduzione.

Su molte pianticelle delle nostre paludi non è raro incontrare dentro ai tessuti esterni, ed in alcuni casi anche interni, delle Alghe le quali praticano cavità speciali per vivervi e riprodurvisi. Fornite di movimento proprio (*Nostochineae*) entrano alcune volte direttamente per quei punti in cui i tessuti vanno in isfacelo (così succede nelle *Riccie*, negli *Hypnum*, nelle *Elodeæ*, nei *Ceratophyllum*), o si fanno strada attraverso a fenditure naturali (stomi) od accidentali, come si è osservato per moltissimi casi e come succede in quelli studiati dal Klebs. Così il *Clorochytrium Lemnae* Klebs, percorre il suo ciclo di sviluppo nella *Lemna trisulca;* e l'*Endosphoera biennis* Klebs, si procura uno spazio premendo gli elementi cellulari

corteccia marcescente degli alberi su cui vivono; esercitando, in questo caso, un vero parassitismo.

del *Potamogeton lucens* che la ospita. Però qui, rispetto al parassita, l'ospite sta passivo senza, a quanto pare, risentirne grave danno.

Nelle radici delle *Cicadeae* e nei *Muschi*, invece, dove frequentemente vanno a prendere dimora intiere colonie di *Nostoc*, si osservano già delle neoformazioni cellulari (sintomi evidenti di una reazione provocata dalla presenza del parassita) disposte in modo da originare nell'interno dei tessuti cavità a pareti distinte. Invero, nelle specie in esame si può seriamente dubitare se l'Alga parassita, posta in tali nuove condizioni di luce, possa ancora provvedere al nutrimento suo, o se non debba piuttosto esercitare un parassitismo completo, nel senso che abbiamo attribuito a siffatta parola; avendo i fisiologi stabilito che gli organi dei vegetali provveduti di clorofilla posti nella oscurità, o solo in condizioni di luce troppo debole, perdono la facoltà di assimilare, cioè di produrre sostanza organica a spese dell'acqua e dell'acido carbonico dell'atmosfera. Quest'incertezza appunto nel modo di comportarsi del *Nostoc* rispetto all'ospite, ci avvìa senza più allo studio del parassitismo vero.

II.

La forma più perfetta di Simbiosi antagonistica è fornita dai vegetali che praticano il parassitismo vero, legati, come sono, irremissibilmente durante parte, o durante tutta la vita, alla fortuna del vegetale, sul quale o dentro al quale essi vivendo si nutrono. Il parassita perfetto è quindi affatto incapace di procacciarsi il nutrimento, sia perchè privo di materia clorofillare assimilatrice, sia perchè se anche di essa provveduto non si trova in condizioni tali da poterne usare con effetto relativamente utile.

Come abbiamo accennato, il parassitismo ha origine per graduali stadii di evoluzione da altre forme più semplici di Simbiosi. Mentre nei *Nostoc* delle *Cicadeae* e dei *Muschi* si poteva ancora discutere una possibile nutrizione indipendente del parassita, qui essa è decisamente impossibile. Il parassitismo è la forma più comune di Simbiosi, essendo ogni individuo passibile di affezione parassitica. Il numero sterminato dei casi ci costringe quindi a riprendere più rapido il nostro cammino, soffermandoci solo sui fenomeni principali atti ad un confronto con quelli che si riscontrano negli animali.

Nei fasci vascolari delle foglie di una primulacea comunissima nei luoghi paludosi, la *Lysimachia numularia*, vive una alga parassita, il *Phyllobium dimorphum* Klebs, primo anello di congiunzione tra le forme ora esaminate e quelle che stiamo per studiare. Il *Phyllobium*, libero dapprima, vegeta e si accresce dentro ai fasci vascolari, divaricandoli e comprimendoli, senza portare delle gravi alterazioni anatomiche nel tessuto. Però dalla colorazione di foglia morta che pigliano, dopo qualche tempo, le parti in cui si trova, si può giustamente inferire che egli essendo quivi in cattive condizioni di luce, non potendo perciò a lungo da sè stesso bastare alla nutrizione sua, sia obbligato ad usare dei materiali già elaborati dalla *Lysimachia*, trasformando così il semplice consorzio in un vero parassitismo.

Molto più attivamente agiscono in questo senso altre Alghe. Il *Nostoc lichenoides* nell'*Anthoceros laevis* (1) e nei *Muschi* (2), come osserva il Jancewsky, si introduce fra le cellule vicine all'apertura stomatica per cui è entrato, e finisce per invadere una certa porzione della fronda. Senza esercitare compressioni provoca evidentissimi segni di disaggregazione negli elementi istologici; i quali perdono successivamente la clorofilla e il protoplasma, e per conseguenza ogni possibilità di ulteriore sviluppo. Il *Phyllosiphon Arisari*, parassita dell'*Arum arisarum* delle regioni mediterranee; la terribile *Mycoidea parasitica*, studiata dal Cunningham nell'India sulle foglie delle camelie e delle piante di thè, meritano per questo riguardo di essere ricordate in modo particolare.

Prima di abbandonare lo studio dei parassiti forniti di clorofilla, ricorderemo quanto succede nei nostri climi tra alcune fanerogame viventi in un rapporto che si potrebbe indicare come parassitismo incompleto; avvegnachè esse, fornite di abbondante fogliame, capaci quindi di assimilare e vivere da sole, egoisticamente rubano ancora il nutrimento alle vicine.

Esse mettono le proprie radici in comunicazione con quelle di altre pianticelle (*Graminaceæ*, *Thymus*, ecc.), sottraendo in tal modo, per mezzo di organi particolari detti *Austorii*, grandi quantità di materiali già elaborati. In tali condizioni troviamo

(1) L'*Anthoceros* appartiene alle *Epatiche*.

(2) Questi fenomeni si osservano pure provocati dal *Nostoc lichenoides* nella radice della *Gunnera scabra* (Reinke).

nei prati e nelle foreste molte delle nostre *Rhynanteæ*, e tra esse i vaghissimi *Rhynanthus*, i *Melampyrum*, le *Euphrasie*, le *Pedicularis* e alcune *Santalaceæ*, specie del genere *Thesium*; sugli alberi, i mitologici *Viscum*, i *Loranthus*, gli *Arceuthobium*, rappresentanti europei delle *Loranthaceæ*, parassite che nei paesi tropicali hanno il genere *Loranthus* e nelle regioni antartiche i generi *Antidaphne* e *Misodendron*. Quest'ultimo, al dire dei viaggiatori, è abbondantissimo nella Terra del Fuoco sopra i faggi secolari, ove si lascia riconoscere a grandi distanze per il colore giallognolo che fa spiccato contrasto col verde carico di quelle piante.

Il parassitismo elevato a sistema, indispensabile sempre allo sviluppo dei processi vitali, è proprietà costante di una importantissima classe di vegetali, cioè dei funghi.

Ai Funghi caratterizzati dalla mancanza assoluta di clorofilla, non è concessa dalla natura una assimilazione indipendente; essi devono quindi essere parassiti, o per lo meno servirsi di materiali già preventivamente elaborati da altri organismi. Per adempiere alla facile missione loro imposta dalla natura, devono assorbire i composti del carbonio già assimilati da altri organismi (1). Il loro *micelio* od organo di vegetazione deve ricercare nel suolo i residui dei corpi animali o vegetali, o svilupparsi direttamente negli animali o nei vegetali viventi, provocando in essi degenerazioni, malattie e in molti casi rapidissima e terribile la morte.

Il parassitismo dei Funghi si osserva in tutte le forme; a taluni peranco non ripugna di vivere parassiti nel corpo stesso dei loro fratelli! Mancando di clorofilla non abbisognano di luce per nutrirsi e svilupparsi; per conseguenza possono percorrere quasi tutte le fasi della loro carriera vitale anche nella oscurità la più completa.

Si distinguono Funghi *parassiti* e *saprophyti* (2); questi, vi-

(1) L'analisi chimica dimostra come i funghi abbiano la stessa composizione degli altri vegetali, e come essi si devono servire ugualmente di materiali capaci di fornire C, H, O, A, ed una certa quantità di sostanze minerali. — Come succede nelle altre piante, il nutrimento deve essere portato nell'interno della cellula in forma di gaz o di soluzione.

(2) Alcuni generi delle nostre fanerogame, come: le *Monotropa, Neottia, Epipogon, Corallorrhiza, Lathræa*, ecc., ecc., contengono poco o punto clorofilla, vivendo come saprophyte dei residui organici che si contengono nell'humus, e non possono quindi essere qui prese in considerazione. Le specie

vendo sopra organismi già morti, danno l'impulso e mantengono i processi di putrefazione onde si disaggregano i corpi organici in composti più semplici, atti a loro volta ad entrare nell'eterno circolo della vita; quelli sviluppantisi invece negli organismi sani o colpiti da processi patologici. Fra questi ultimi, di cui noi dobbiamo specialmente interessarci, distingueremo gli *Endophyti* che vivono nell'interno degli ospiti, e gli *Epiphyti* che si limitano ad abitare sulla loro superficie.

L'origine di questi parassiti, le condizioni che ne provocano lo sviluppo, la diffusione, la nutrizione loro, l'azione da essi esercitata sul substratum su cui imperano, il valore ed il fine ad essi riservato nell'ordine economico della natura, formerebbero tanti capitoli importantissimi per i quesiti di ordine superiore a cui il loro studio permetterebbe di accedere. Qui accenneremo ai momenti biologici più importanti, consigliando al lettore, vago di maggiori cognizioni, il libro del De Bary « *Morphologie und Physiologie der Pilze* » che si può chiamare il codice di questo ramo di studi, e dal quale traemmo in parte queste nozioni.

Ogni fungo parassita o saprophyta prende origine da altri individui col mezzo di speciali cellule riproduttrici conosciute in generale col nome di *spore*, le quali dal momento in cui arrivano allo stato di maturazione sono capaci di germinare (1).

La durata della facoltà germinativa varia secondo le specie che si osservano. Le *uredospore* delle comuni *Uredineæ*, poste in condizioni adatte di temperatura e di umidità, germinano appena mature; mentre le *eccidiospore*, provenienti da un altro stadio di sviluppo dello stesso fungo, tardano settimane e mesi a germinare. Presso il maggior numero di funghi la durata della facoltà germinativa delle spore non può essere limitata con leggi generali; essendovene anche di quelle appartenenti alle *Mucorineæ*, alle *Ustilagineæ*, agli *Ascomiceti*, le quali vegetano ancora dopo qualche anno.

Temperature elevate uccidono le spore. All'elevazione di temperatura resistono molto debolmente se si trovano nell'a-

del genere *Cuscuta* invece, pure mancanti di clorofilla, parassitano sulle fanerogame, ricavando il nutrimento a mezzo di speciali apparati detti ancora *Austorii*, che ricordano quelli proprii ai funghi.

(1) Alcune spore non germinano subito, rimanendo in uno stato di riposo per tempo indeterminato e generalmente in questo stato passano l'inverno [*teleutospore* delle *Puccinie*, *oospore* delle *Saprolegnie* e *Peronospore*].

cqua o in atmosfera umida; efficacemente, se in condizioni contrarie. Alcune spore di *Ustilagineæ* e di *Mucorineæ* portate a 120° in aria secca, conservarono la loro facoltà germinativa, mentre non furono capaci di resistere a 50° in una atmosfera satura di umidità. Secondo Pasteur, le spore del diffusissimo *Penicillum glaucum* in aria secca resistono a 108°. I germi di molti vibrioni, in liquido leggermente acido, muoiono a 100°, mentre in soluzioni neutre resistono a 105°. Lo Schmitz esperimentò che le spore stesse del *Penicillum glaucum* nell'acqua muoiono a 61°, come succede pure a quelle della *Peziza repanda*, le quali però in atmosfera secca sopportano 137° 5'.

Del resto, a 100° circa nell'acqua si possono ritenere morte le spore dei funghi, come si può ragionevolmente inferire dal fatto, che a questa temperatura in quasi tutti i corpi proteici succede la coagulazione; mentre all'incontro esse resistono a una temperatura che oscilli tra —15° e —20°, come ce lo provano le moltissime specie di spore ibernanti (*teleutospore* delle *Uredineæ* ad es.). Secondo Hoffmann, questa ultima proprietà si mantiene anche nelle più differenti condizioni igroscopiche. Come risulta dalle ricerche in proposito, non è possibile stabilire leggi generali, perocchè possono per ciascuna specie variare i gradi ai quali essa può resistere senza perdere la facoltà di germinazione. Le temperature favorevoli allo sviluppo del germe, studiate pure in moltissimi casi di parassitismo, mostrano grandi variazioni nella massima e nella minima (1).

L'acqua o l'umidità sono assolutamente indispensabili all'iniziarsi di questo processo, che si svolge di poi quando le spore germinanti sieno in determinate condizioni di nutrimento. Molti funghi possono vivere indifferentemente sopra ospiti diversi, quantunque per riuscire ad una perfetta fruttificazione abbiano sovente bisogno di trovarsi sopra un substratum di determinata composizione; come si osserva frequentemente negli Zigosporei. Il *Sizygites megalocarpus* sviluppa sporangi sopra differenti sostanze, ma riesce solamente a formare *zigospore* alloraquando si trova sopra altri funghi ancora viventi. La *Peziza sclerotiorum*, vivendo sulle rape o sulle ca-

(1) Come sperimentò l'Hoffmann, iniziata la germinazione cessa qualunque resistenza al gelo.

rote, produce frequenti gli sclerozii, da cui i calicetti sporiferi. Le sue spore sono incapaci di germinare se lasciate sopra gli stessi materiali, mentre sui frutti carnosi si sviluppano abbondantissimamente, dando un micelio che per fruttificare deve nuovamente vegetare sulle rape o sulle carote.

I quesiti che hanno riguardo ai processi di nutrizione dei funghi in generale, e specialmente di quelli veri parassiti, che ci potrebbero interessare, sono troppo varii e complicati, e ancora poco conosciuti, per permetterci qui di entrare nei particolari che loro si riferiscono.

In questi fenomeni di Simbiosi la germinazione delle spore del parassita (per quanto si conosca finora) si fa sempre all'infuori dei tessuti dell'ospite, nei quali riescono poi ad introdursi in tre maniere distinte. Presso alcuni parassiti, il tubo germinante segue le vie naturali degli stomi (*Peronospora, Cystopus, Uredineæ*); — presso altri, la spora germina sulla superficie epidermoidale dell'ospite, perforando le cellule della epidermide, per giungere nei tessuti interni (*sporidii* delle *Uredineæ*, e alcune *Peronospore*...); — finalmente, in altri casi questi processi di infezione si manifestano seguendo indifferentemente ora l'una ora l'altra di queste vie.

Tutti i veri parassiti compiono il loro sviluppo sopra specie determinate; e mentre alcuni sono legati sempre alla stessa pianta, altri ne abitano un numero differente, trovandosi però sempre sopra piante tra loro strette coi vincoli di parentela. Con forme diversissime si appalesano nei differenti organi, infettando talvolta tutti i tessuti dell'ospite, o limitandosi ai punti prossimi a quelli per cui si sono introdotti.

Nell'interno dei tessuti fruttificano costantemente le *Ustilagineæ*, i *Protomyces*, le *Peronospore* (generazione sessuale); sotto l'epidermide, che riescono poi a rompere, le *Uredineæ*, il maggior numero di *Pirenomiceti* e in parte anche i *Discomiceti*. Alcuni emettono i loro organi di riproduzione per l'apertura stessa degli stomi (*conidii* delle *Peronosporeæ*), mentre altri a questo scopo perforano la epidermide.

Nei Funghi parassiti esiste una relazione costante, regolata da leggi determinate, tra il luogo in cui si sviluppa il parassita e il punto in cui fruttifica. Il micelio di alcuni invade tutta la pianta e fruttifica solamente sulle foglie (*Peronospora, Cystopus*.....). Altri, detti *pleomorfi*, hanno differenti organi di propagazione, ciascuno dei quali si svolge solamente in determinato punto della pianta che infestano (*Cystopus Bliti, C.*

candidus — Peronospora arenariae.....) Altri infine vegetano indifferentemente sopra piante diverse, quantunque non giungano mai che in una data specie a sviluppare il loro apparato di propagazione più elevato (*Cystopus cubicus, Erysiphe Tuckeri*.....).

Le forme più complicate di questo pleomorfismo si incontrano in alcune *Uredineæ*, nelle quali si osserva una marcatissima differenziazione; imperocchè il ciclo di sviluppo, compreso nel succedersi delle diverse maniere di propagazione, non è in molti casi possibile sopra una sola pianta. Questi fenomeni di Simbiosi, la di cui conoscenza dobbiamo ai lavori del prof. De Bary, sono paragonabili perfettamente alle metamorfosi notissime degli Elminti parassiti, Trematodi e Cestodi. Le metamorfosi sono qui (come nella *Puccinia graminis*, di cui parleremo) irremissibilmente legate al variare dell'ospite.

Avviene sovente in primavera di trovare sopra le foglie del comune *Berberis vulgaris* alcune rilevatezze giallo-rossastre, le quali, all'analisi microscopica, risultano dapprima come glomeruli di filamenti micelici, e poi si differenziano in due speciali organi di riproduzione, gli *eccidii* e gli *spermogonii*. Gli spermogonii, ricettacoli comunicanti coll'esterno paragonabili a minutissime bottiglie, si formano alcuni giorni prima degli eccidii (1), e sono caratterizzati da una parete limitante che si origina per un intreccio marcatissimo dei filamenti, e dalla superficie interna tappezzata da una quantità di peli in diverso modo costrutti. Gli uni straordinariamente esili, a guisa di pennello, sporgono attraverso all'apertura di comunicazione sulla superficie della foglia del Berberis; gli altri più robusti, e non meno numerosi ma molto più corti, impiantati nel fondo del ricettacolo, portano alla loro estremità un numero grande di corpicini detti *spermazii*. Il secondo apparato, a cui venne dato il nome di Eccidio, è posto sempre sulla faccia inferiore della foglia del Berberis, a differenza dello spermogonio che si osserva costantemente sulla superficie epidermoidale superiore, quantunque tutti e due provengano evidentemente dallo stesso micelio. L'*eccidio* formato dapprima da un glomerulo di filamenti, giunto a maturazione rompe l'epidermide, e si presenta come un elegante bacinetto fornito di una membrana o *peridio*,

(1) Si suppone che l'eccidio provenga da un atto sessuale tra gli spermazii ed un possibile ascogonio; come si conosce per molti Funghi.

originata dai filamenti micelici. Impiantati sul fondo di tale bacinetto stanno numerosi filamenti perpendicolari, da cui successivamente si staccano delle porzioni, conosciute col nome di *eccidiospore,* dapprima poliedriche per reciproca pressione, poi sferiche e l'una all'altra attaccate come i grani di un rosario.

Le eccidiospore prodotte in primavera da questi speciali organi non sono più capaci di germinare, se non quando arrivano sulla superficie di una foglia di frumento o di segala, dove allora emettono un tubo germinativo. Per le aperture stomatiche penetra questo tubetto nel parenchima fogliare, si sviluppa in micelio, e dopo 6 a 10 giorni (in condizioni favorevoli) dà origine ad una nuova forma riproduttrice, non ancora definitiva, a cui venne dato il nome di *Uredo.*

L'uredo della *Puccinia graminis* per lungo tempo fu ritenuto genere autonomo, e diede di poi il nome a tutta la classe degli *Uredinei.* I bitorzoletti rossastri dell'*uredo* si compongono di una grande quantità di filamenti micelici perpendicolari alla superficie fogliare, da ciascuno dei quali si separa una grossa spora elissoidale, che largamente provvista di materia protoplasmatica e gocciolette d'olio è rinchiusa da una membrana cuticularizzata con frequenti punteggiature. L'epidermide della foglia ammalata si rompe per la pressione esercitata da queste neoformazioni, e le uredospore possono quindi staccarsi ed essere trasportate a distanza dagli agenti esterni.

Le uredospore non sono capaci di germinare, se non si trovano sopra altre foglie di graminacee della stessa specie, ove in condizioni favorevoli dopo 6 a 10 giorni riproducono la malattia. Si formano tali spore durante l'estate in numero prodigioso; e poichè in un solo periodo vegetativo della pianta ospite possono riprodursi parecchie volte, il lettore si potrà di leggieri fare un'idea della grande influenza esercitata da questo particolare stadio di sviluppo sulla propagazione della nocevolissima *Puccinia graminis.*

Nell'estate, come abbiamo avvertito, il parassita si estrinseca sotto forma di uredo, ed è solamente in sul finire di questa stagione che a lato di queste compaiono altre forme dette *puccinie* o *teleutospore,* le quali stabiliscono finalmente l'ultimo stadio di evoluzione.

Le *teleutospore,* a differenza delle *uredo,* composte di due cellule con involucro fortemente cuticularizzato e resistente, rappresentano le forme ibernanti e perfette del parassita. Alla primavera le *teleutospore* cadute sul terreno, o rimaste sulla

parte radicale del colmo abbandonata dall'agricoltore, germinano sviluppando un filamento o *promicelio* diviso da alcuni sepimenti in poche cellule, dalle quali si sviluppano minutissime sfere dette *sporidii*. Questi *sporidii* a loro volta sono capaci di germinare nel solo caso in cui arrivino nuovamente sulle foglie del *Berberis vulgaris;* quivi perforando l'epidermide riescono nel parenchima e formano nuovi spermogonii, e nuovi eccidii, che arrivati poi sul frumento o sulla segale danno nuove uredo e nuove teleutospore.

Per maggior chiarezza ricapitolando, nel ciclo di sviluppo di questo terribile parassita pleomorfo *eteroecio* (1), abbiamo quattro forme di propagazione; due si sviluppano sul Berberis e due sul Frumento. Questo variare successivo d'ospite è condizione essenziale allo sviluppo, e potrà forse servire come mezzo efficace di distruzione del parassita, se fosse possibile allontanare tutte le piante di Berberis, utili d'altronde per molti riguardi nella industria.

La *Puccinia graminis*, causa di una gravissima malattia del frumento, che si sviluppa specialmente nelle annate umide, ha una storia curiosissima. Essa era già nota ai Greci ed ai Romani sotto i nomi di ἐρυσίβη e *Robigo;* ed anzi i Romani veneravano una divinità speciale, offrendo feste e sacrifizi nelle così dette *Robigalie*, al 25 del mese di aprile, al Dio *Robigus*, onde allontanasse dai seminati il terribile flagello. Il Persoon nel 1801 fu il primo a riconoscere la sua vera natura classificandola fra i Funghi, e il De Bary nel 1865 ebbe l'onore di descriverne per primo lo sviluppo nel suo celebrato lavoro.

La scienza oggi conosce molti casi di parassiti eteroecii e pleomorfi, e quasi tutti si riscontrano nella famiglia delle *Uredineæ* (*Puccinia straminis, P. coronata....., Podisoma juniperinum.....*). È da credersi, seguendo le idee del De Bary, che dal pleomorfismo potremo avere presto spiegazione di moltissime forme, alle quali oggi si accorda un posto specifico nella classificazione. Studiati questi fenomeni nei due regni, animale e vegetale, e riscontrata frequente la metamorfosi, non è meraviglia se dobbiamo ascrivere effetti eguali alle medesime cause.

La propagazione e lo sviluppo dei Funghi parassiti nelle

(1) Chiamansi *eteroecii* (case diverse) quei Funghi che percorrono il loro sviluppo successivamente sopra vegetali differenti.

piante fanerogame non importa già seco necessariamente, come era ritenuto un tempo, una speciale predisposizione, uno stato latente di malattia nel soggetto passivo, essendochè in generale la propagazione del parassita sta in diretto ed essenziale rapporto coi mezzi di riproduzione di cui può disporre, e colla facilità di trovare nutrimento e condizioni adatte allo sviluppo. I mezzi di propagazione sono quindi diversissimi, e valga ricordare gli scambi svariati e frequenti dei commerci. Così la *Puccinia malvacearum* venne scoperta sul principio del nostro secolo dal celebre botanico piemontese Bertero sopra l'*Althaea rosea* coltivata nel Chilì. Nel 1869 essa comparve portata accidentalmente in Europa, e trovate condizioni favorevoli vi si propagò quindi in modo straordinario. Raccolta in Spagna nel 1869, nel 1873 era in Francia ed in Inghilterra, e successivamente nel 1874 in Germania ed in Italia, nel 1876 in Ungheria e nel 1877 in Grecia.

Curiosissimo non solo, ma interessante in relazione alle cause, riesce tracciare la storia e gli itinerarii di molti parassiti vegetali. Il viaggio della *Puccinia* delle *Malvaceæ* desta tuttora serie apprensioni pel timore che questo fungo, di cui in oggi non sono affetti che i generi *Malva* ed *Althaea*, possa estendersi al genere *Gossypium*, poichè allora rovinando intere piantagioni di cotone, verrebbe ad arrecare perdite incalcolabili.

La Simbiosi tra i funghi e gli animali, quantunque comunissima, è oggi ancora ben poco nota nei rapporti biologici, poichè a questo studio intesero con scopi affatto differenti più i medici che i naturalisti. Moltissimi funghi vivono nel corpo degli animali, sviluppando, dopo la morte che essi stessi provocano nell'ospite, sulla superficie del suo corpo gli organi della propria fruttificazione.

In alcuni casi speciali non aspettano neppure la morte dell'ospite; ma celebrando le nozze ed emettendo i loro apparati di riproduzione proprio negli ultimi giorni della sua agonia, diedero origine nei secoli scorsi alle incredibili storielle degli insetti vegetanti (*Muscæ vegetantes, Guêpes vegetantes*), che si raccoglievano nelle Indie occidentali.

La Simbiosi coi funghi si osserva in tutti gli ordini di animali. Negli insetti e nei mammiferi, forse perchè meglio studiati, troviamo però la maggiore varietà di tipi, e basterà che io accenni ad alcuni principali.

La *Botrytis Bassiana* vive nel baco da seta e in altri, provocando la notissima malattia del *calcino*. L'*Entomophtora muscæ* studiata dal Cohn vive nella parte addominale della mosca domestica, cagionandone la morte in quel modo che tutti sappiamo. Il *Cordyceps militaris* (1), colle forme conidifere od *isarie* descritte dal Tulasne e dal De Bary, uccide moltissimi coleotteri. La *Saprolegnia ferax* parassitando sulle branchie dei crostacei, sui pesci e sulle loro ova, è cagione di gravi malattie che spopolarono molte volte intieri stabilimenti di piscicoltura e rovinarono i tentativi fatti per ripopolare certi stagni.

Nel corpo degli animali di maggior mole abbiamo un vero museo di parassiti vegetali che producono malattie molte volte fatali alla vita dell'ospite. Nell'uomo l'*Achorion Schonleinii* Remack, produce la tigna favosa (porrigo lupiginosa); il *Trichophyton tonsurans* (2), l'erpete tonsurante (herpes tondens); la *Chionyphe Carteri* produce nell'India gravi malattie delle ossa. Il *Microsporon furfur* causa la pityriasis versicolore, l'*Oidium albicans* il mughetto. Infine i numerosi *Schizomiceti* (3) sono causa ancor essi di gravissime malattie, ad es. il *Micrococcus vaccinæ* Cohn del vaiolo, il *Micrococcus diphtericus* Cohn della difterite, il *Micrococcus septicus* Klebs della septicemia, il *Bacillus anthracis* Cohn del carbonchio, il *Bacillus tubercolosis* Koch della tubercolosi, la *Spirochoete Obermejeri* della febbre ricorrente, ecc., ecc.

Oltre a tutti questi parassiti, l'azione dei quali sollevò e solleva tuttora questioni eziologiche e patologiche ardentissime che qui non è il caso di discutere, accenneremo ancora a quei parassiti, che eventualmente si incontrano negli animali (*Penicillum glaucum, Aspergillus glaucus*), e che, noti nella loro storia di sviluppo, quasi sono sconosciuti in rapporto alle conseguenze di cui sono origine.

Di alcune proprietà caratteristiche ai processi vitali dei Funghi parassiti, come dello sviluppo di calore durante i processi di ossidazione in genere (esperienze di Pasteur, Dutrochet), della fosforescenza propria a molti di essi (4),

(1) *Torrubia militaris*, Fries.

(2) Secondo le idee moderne (Cohn) i Bacterii si dovrebbero classificare tra le Alghe Phyeochromaceae.

(3) Secondo Körner identico col fungo della Mentagra (Sycosis).

(4) *Agaricus olearius*, *igneus* e *noctilucus* Lev. (Manilla) — *Rhyzomorphe...*

dei materiali eliminati durante la loro vita, non ci è concesso qui di poter parlare diffusamente; però ci riserviamo tuttavia qualche cenno sulle variazioni intime che succedono per loro causa nei vegetali ospiti.

I Funghi saprophyti, vivendo sopra organismi morti, non esercitano un vero parassitismo nel senso dato alla parola (1). Le violente ossidazioni, di cui sono causa, scompongono le sostanze organiche in prodotti facilmente assimilabili, quali in ultima analisi l'acqua, l'acido carbonico, l'ammoniaca, ma non devono, sebbene importantissime, essere qui prese in considerazione (2). I Funghi parassiti invece provocano anormalità svariate nelle funzioni dell'ospite, e quindi malattie e soventi la morte. I disturbi da essi provocati possono essere locali o generali. In alcuni casi avviene una mostruosità ed ipertrofia dell'organo affetto, dipendente da una anormale produzione di cellule (*Ustilago, Schinzia, Exoascus, Synchythrium, Gymnosporangium*.....). Talvolta il parassita provoca nell'ospite variazioni essenziali tali da renderlo sterile e dargli una fisionomia completamente diversa da quella propria alla specie cui appartiene (*Euphorbie* affette da *Uredineæ*, *Æccidium elatinum*, *Endophyllum sempervivi*.....). Finalmente da altri si provoca una completa distruzione dell'organo affetto, come succede negli ovarii dei nostri cereali colpiti dallo stato conidifero o *sphacelia* della *Claviceps purpurea* (segale cornuta).

Dove poi il parassita vegeta sopra l'epidermide dell'ospite, succedono frequenti le distruzioni di tessuto superficiale. L'*Erysiphe Tuckeri* o crittogama della vite agisce in questo modo, e gli immensi danni si devono ascrivere al fatto che l'epidermide della bacca, distrutta nei punti colpiti dal parassita, non può seguire il processo di maturazione, e quindi il frutto necessariamente si essicca e si screpola.

Ad ogni modo il parassita è sempre unica ed immediata causa di malattia, che sosta o si avanza in dipendenza di una infinità di cause. Le malattie parassitarie dei vegetali sono contagiose, in quanto che è reso possibile, da favorevoli cause,

(1) Vivono come saprophyti anche i comuni Funghi mangerecci.

(2) Il *Micoderma aceti* sviluppandosi alla superficie di soluzioni ricche in alcool, lo trasforma ossidandolo in acido acetico, e poi, continuando nella sua azione, in acido carbonico ed in acqua. I *Saccaromyces* provocano la fermentazione alcoolica, trasformando lo zucchero in alcool, e molte altre fermentazioni sono prodotte pure da fermenti speciali.

lo sviluppo e la diffusione delle spore atte a germinare. Le epidemie (così frequentemente citate nei libri di patologia vegetale) provengono appunto dalla rapidità spaventosa, con cui, in date circostanze, ha luogo lo sviluppo del parassita, nonchè dalle condizioni in cui si trovano le nostre piante coltivate fra loro avvicinate, e quindi dispostissime a venirne colpite.

Egli è pure dal parassitismo dei funghi sugli animali che si originano precisamente molte malattie, su cui in modo speciale convergono gli studii e le cure della medicina moderna.

III.

Quando è perfetta la Simbiosi, è carattere specifico costante del consorzio l'essere necessario alla conservazione dei due simbionti. L'accordo vicendevole può essere diversissimo così nelle modalità come nell'utile che ognuno dei socii può ritrarre dalla vita comune. In alcuni casi insorgono essenziali modificazioni nei due attori, mentre in altri invece essi vivono costantemente uniti, senza che ci sia dato di osservare in essi dei gravi cambiamenti.

Le forme più semplici si possono, per insensibili gradazioni, collegare con quelle che abbiamo già osservato, essendo sovente impossibile nel campo della pratica di decidere se il consorzio possa essere diventato una necessità per la vita dei due organismi. Il parassitismo del *Nostoc*, che nelle radici delle *Cicadeæ* e nella *Gunnera* tendeva già a mostrarsi costante, lo si riscontra infallantemente nell'Azolla, siccome originato da un adattamento reciproco a cui furono costretti i due individui nel corso dei passati periodi vegetativi.

Si dà nome di *Azolla* ad un genere di crittogame vascolari, *Rhizocarpeæ,* che vivono sulla superficie delle acque a modo delle lenticchie, quasi leggiadri muschi galleggianti. Tutta la pianticella è rappresentata da minutissime appendici fogliari, che distribuite su due ordini partono da un fusticino disposto orizzontalmente sull'acqua e provvisto di un grande numero di radicette. Ciascuna foglia consta di due piccole labbra parallele alla superficie dell'acqua, e l'una sopra l'altra disposte in modo che l'inferiore posa direttamente sull'acqua. L'*Azolla,* anatomicamente parlando, non si dimostra gran fatto differente dalle altre specie vegetali con maniera di vivere pressochè identica. Però, sulla superficie del segmento fogliare rivolto verso l'acqua, si osserva un forellino, il quale conduce in una cavità tap-

pezzata all'interno da buon numero di piccoli peli; e in questa cavità propria a tutte le foglie, trovasi (almeno sulle foglie viventi) una piccola alga gelatinosa. Quest'alga formata da un ammasso di gelatina, con filamenti a cellule rotondeggianti di due forme, riunite alla maniera dei grani di rosario, ove a molte palline uguali se ne intercalano altre più grandi e diversamente foggiate, è colorata in verde-bleuastro da un pigmento speciale detto *phycocromo*, che riesce a mascherare in parte il bel colore verde della clorofilla. Per questi caratteri ci è permesso di ascrivere l'alga in questione al gruppo delle *Nostochineæ* e più precisamente al genere *Anabœna*. È da notare che colla morte della foglia, anche l'*Anabœna* cessa di vivere, e che nelle cavità descritte non si ebbero a trovare mai altri tipi di alghe.

L'*Azolla* vigorosamente sviluppandosi, come è costume suo, produce nuove foglie e nuovi rami, mediante cellule che si formano all'apice di ciascun ramo. L'apice vegetativo in questi punti è rivolto all'insù, presentando quindi una concavità, ai lati della quale si svelano gli abbozzi delle foglie future. Nella concavità descritta si adatta costantemente un gruppetto di *Anabœne* pronte ad emigrare nelle nuove cavità, non appena si formano le fogliolìne.

I botanici conoscono quattro differenti specie di *Azolle* (1). Due vivono contemporaneamente comuni in America ed in Australia; la terza abita l'Asia e l'Australia; la quarta è propria delle regioni del Nilo.

Per quanto si è potuto osservare (e qui le osservazioni buone riescono oltremodo facili), non si è mai trovato in un individuo di quella specie una sola foglia che fosse libera dalla presenza dell'Anaboena, la quale non dimostra caratteri distintivi nelle quattro specie. In questo caso si è forzati dunque ad ammettere una necessaria relazione tra i due simbionti. Quantunque le ricerche fatte all'uopo non abbiano potuto illuminarci sopra le intime ragioni di questi fenomeni, pure ci è d'uopo pensare che l'alga vivendo parassita dell'Azolla abbia esercitata un'irritazione continuata, la quale, col succedersi delle generazioni mantenendosi costante, abbia condotto alla necessità di questi fenomeni. I due simbionti devono da ciò ritrarre un reciproco van-

(1) L'*Azolla caroliniana* si coltiva ora comune nei nostri orti botanici e resiste ai climi nostri, come ce lo provarono la coltura dello Stahl fatta in questi anni nei fossi della cittadella di Strasburgo.

taggio, che per l'alga risiede nello spazio, e in parte anche nel nutrimento che può forse ricavare.

Ma qui, come nel regno animale ove si osservano casi consimili, mancano ancora i criterii determinanti di una legge, che ci è invece perfettamente nota nella Simbiosi dei Licheni.

La scoperta della Simbiosi nei Licheni, dovuta specialmente a De Bary, Schwendener, Bornet, Stahl, ha una enorme importanza per la biologia, poichè con essa ci fu dato di stabilire un passaggio là dove era ritenuto un salto inesplicabile nella scala degli organismi. La Simbiosi nei Licheni è così spinta nelle sue conseguenze, che i due organismi sono strettamente uniti, così da formarne uno solo e da costituire l'uno quasi un organo dell'altro.

Volgarmente sono conosciuti sotto il nome di Licheni quelle produzioni vegetali da noi comunissime, che si trovano sul suolo, sui muri, sulle roccie, sulla corteccia degli alberi e in genere sopra i solidi da gran tempo abbandonati alle ingiurie dell'atmosfera. Nelle regioni alpine le più elevate, là dove ogni vestigio di vegetazione parrebbe dover mancare, vivono i Licheni tenacemente abbarbicati alle roccie. Nelle torride regioni, ove dai raggi solari è resa impossibile la vita a qualsiasi specie delle nostre piante, vivono pure e quasi essiccati i Licheni sotto forma di croste polverulente, che vegetano e si riproducono approfittandosi dei rari periodi di umidità.

A questi organismi è riservato uno degli uffici più importanti nell'ordine della natura. Forniti di un numero prodigioso di corpi riproduttori, cui non occorre per germogliare che aria ed umidità, si attaccano alle roccie, ed allargandovisi e scomponendole, giungono a trasformare la sostanza minerale in sostanza organizzabile. Disaggregandosi poi dopo la morte, lasciano un substratum su cui possono vivere altre crittogame già più elevate, alle quali per la stessa ragione altre ne succedono, sino a che la vita delle fanerogame o piante a fiori visibili è resa possibile anche sulle roccie più dure. Eterna legge di evoluzione, da cui ripete origine l'attuale vegetazione!

La classe dei Licheni, fissata nel 1694 dal Tournefort, si mantenne indiscussa sino ai nostri giorni, quando i botanici attratti dalla somiglianza degli elementi microscopici dei Licheni e dei loro organi di riproduzione in parte con quelli di determinati Funghi e in parte con quelli proprii di certe Alghe, vennero in dubbio sulla autonomia di questa classe. Di qui si originò l'ipotesi espressa dal De Bary nel 1865 e dallo

Schwendener accettata più tardi, che i Licheni non fossero in sostanza che Funghi uniti con Alghe in consorzio. L'alga, di cui il modo normale di vegetazione rimarrebbe in parte modificato dal fungo parassita, preparerebbe, mercè la clorofilla di cui è fornita, i composti del carbonio, mentre il fungo dal substratum su cui vive ricaverebbe l'acqua, le materie minerali e gli altri elementi necessari. Questi due corpi capaci di vivere anche isolatamente sono nel Lichene, secondo le teorie moderne, l'uno in dipendenza dell'altro, e lavorano vicendevolmente, aiutandosi, alla produzione di sostanza organica per la formazione del corpo o *tallo* comune (1).

All'elemento proprio del Fungo si diede il nome di *ifa* o filamento micelico, all'elemento dell'Alga quello di *gonidio*. I gonidii, che rappresentano la parte più importante nel processo simbiotico, sono strettamente avviluppati dai filamenti micelici, i quali in certi casi non solo li avvolgono, ma spingono nel loro interno dei prolungamenti.

In alcuni casi, come descrisse lo Stahl, i gonidii ricavano un utile diretto dall'azione del fungo; poichè invece di soffrirne divengono più grossi e più forti delle corrispondenti Alghe libere (*Cetraria, Usnea*), assumendo talvolta un aspetto diversissimo dal loro proprio.

Nei Licheni *eteromeri* i gonidii costituiscono strati speciali del tallo assolutamente distinti dal rimanente tessuto; mentre in quelli *omomeri* sono disposti, senza ordine apparente, nel tallo.

Nel Lichene, sotto il punto di vista della riproduzione, si riscontra precisamente lo stesso che nei Funghi. La riproduzione ha luogo per mezzo di spore rinchiuse in cellule speciali a forma di clava, dette *aschi*, cui stanno frammisti altri elementi vegetativi o *parafisi*; dagli *aschi* riuniti si forma l'*imenio* o *lamina imeniale*, parte dell'*apotecio* od organo riproduttivo dei nostri vegetali (2). Generalmente le spore vengono emesse libere, e solo in alcuni casi esse sono attorniate da gonidii così detti *imeniali*, per cui il consorzio viene assai più facilmente stabilito.

Oltre agli apparati testè accennati, nel Lichene si riscon-

(1) Col nome di Tallo nei Licheni si indica appunto il corpo vegetativo, risultante dalla unione intima di due simbionti.

(2) A completare la nomenclatura dell'apparato riproduttivo nei Licheni, ricordiamo ancora gli *spermogonii* identici con quelli descritti nella *Puccinia graminis*.

trano ancora speciali formazioni capaci di dare origine a nuovi individui uguali a quelli da cui si staccano, e ciò, fatto degno di speciale attenzione, senza alcun atto sessuale.

Questo modo di propagarsi per *soredie*, chè appunto così vengono chiamate queste formazioni, le quali sono piccole masse superficiali quasi polverulente composte di filamenti micelici che avvolgono alcuni gonidii, offre una prova evidente del sommo grado a cui può giungere la reciproca dipendenza fra i due simbionti.

Per provare che nei Licheni avesse luogo la Simbiosi, occorreva dimostrare l'esistenza dei due organismi distinti, le specifiche loro attribuzioni, e precisare la loro relazione in rapporto alle esigenze della vita comune. Osserviamo quindi in proposito che anche per rispetto alla propagazione i gonidii concordano esattamente colle forme di alghe meno elevate, *Chroolepideæ, Palmellaceæ, Rivularieæ, Nostochineæ, Chroococcaceæ*..... (1).

La loro materia colorante è identica a quella delle Alghe. La clorofilla, come in esse, vi è sovente mascherata da altri pigmenti differentemente colorati, ed è capace di assimilare, cioè di produrre sostanze organiche, come abbiamo già altrove accennato, a spese dell'acqua e dell'acido carbonico dell'atmosfera. I gonidii provvedono quindi alla alimentazione del Lichene, come le foglie a quella delle piante; e allo stesso modo, dopo determinati periodi di vegetazione, si sfasciano e vengono sostituiti da altri più giovani. Tale funzione assimilatrice, scoperta nel 1831 dal Fries, sta in diretto rapporto colla intensità e colla maniera di agire della luce, epperò generalmente i gonidii stanno addensati in quelle parti del tallo direttamente sottoposte alla influenza luminosa. Allo spettroscopio, le soluzioni clorofillari dei gonidii si comportano precisamente come quelle che dalle Alghe libere corrispondenti si possono ottenere.

Dimostrata così la perfetta concordanza di azione della sostanza colorante dei gonidii lichenici con quella delle Alghe, si trattava di stabilire ancora che realmente fossero Alghe vere, contrariamente a quanto, pure ammettendo i fatti sopra esposti, sostenevano in modo accanito e inesplicabile i fautori della autonomia dei Licheni.

(1) Differenti generi di Alghe possono anche fornire i gonidii ad un genere solo di Licheni. Nel gen. *Sticta* abbiamo ad esempio specie con gonidii di *Nostochineae*, mentre altre hanno gonidii di *Chroococcaceae* o *Palmellaceae*.

Risposero in modo molto concludente le esperienze di Famintzin, Baranetzki, Schwendener, ed altri molti. Questi autori, seguendo adatti metodi di coltivazione, mantenendo cioè in uno stato di continuata umidità delle minutissime sezioni di Licheni, giunsero, sottoponendo l'elemento micelico ad una specie di macerazione che ne provoca la morte, ad ottenere isolati e liberi i gonidii; e questi, anzichè soffrire della forzata separazione dal compagno, continuarono a vivere rigogliosamente, dimostrandosi capaci anche di riprodursi per mezzo di zoospore e nella maniera propria delle Alghe libere.

Di qui risultò chiaro come i gonidii, anche morfologicamente, fossero Alghe, ma tali fatti non parvero sufficienti contro le obbiezioni di chi, pure ammettendo indiscutibile la concordanza di vita e di forme fra alghe e gonidii, continuava ad insegnare essere questi originati dai filamenti, e quindi doversi non altrimenti riguardare che come derivati dal Lichene autonomo.

A debellare questi oppositori non restava che creare un metodo sintetico per formare artificialmente un lichene, servendosi di alghe e di funghi liberi, metodo questo che si presentava difficilissimo per la estrema minutezza degli esseri, per le variate condizioni in cui si dovevano mantenere, e per una continuata e diligente osservazione microscopica.

Le colture di Rees sulle alghe gelatinose diedero risultati soddisfacentissimi. Egli provocò artificialmente una Simbiosi di spore di *Collema* con alghe del genere *Nostoc*, ottenendo così un tallo simile a quelli che si mostrano in natura. Questi esperimenti datano dal 1871, e in questi ultimi anni lo Stahl, servendosi di Alghe del genere *Pleurococcus* (1) e di spore del genere *Thelidium* e *Endocarpon*, ottenne dei talli che fruttificarono e diedero spore capaci di germinare. Le spore germinarono, ed i filamenti risultanti, messi in contatto colle Alghe, se ne impossessarono, le ridussero schiave e diedero origine ad un nuovo tallo.

Con questo la natura dei gonidii lichenici dovette essere riconosciuta. Il problema della Simbiosi nei Licheni si avvicinava dunque alla sua soluzione; ma occorreva ancora dimostrare in modo pure indiscutibile come al fungo appartenessero i filamenti che costituiscono il forte del tallo.

(1) Da queste Alghe è costituito quell'intonaco verde che ricopre le muraglie esposte al Nord in luoghi umidi.

Nuove esperienze posero in sodo: 1° che dalle spore del Lichene fatte germogliare non si può ottenere se non elementi micelici, i quali dopo un certo tempo muoiono, sempre quando non riescano a stabilire il consorzio con determinate alghe, e non altrimenti (1); 2° che nei Licheni senza eccezione, le parti essenziali dell'apparato riproduttivo hanno esclusiva origine dal tessuto filamentoso. È insomma il fungo solo che forma l'apparecchio riproduttore.

Lo Stahl ha potuto seguire tutto lo sviluppo di questo apparecchio (2) in alcuni Licheni gelatinosi del genere *Collema*, ed ha confermato coi fatti il frutto di quelle proposizioni alle quali solo per via di induzione era giunto il De Bary.

Sino al 1881 però non si conoscevano nei Funghi-licheni altri apparecchi di fruttificazione, se non quelli proprii agli Ascomiceti, che sono i Funghi i più comuni in tutti i climi; e su ciò si riteneva che la Simbiosi esistesse soltanto tra i Funghi Ascomiceti e le Alghe. Ma ultimamente, a confermare e ad estendere praticamente le idee suesposte, si aggiunse la scoperta di una nuova classe di Licheni speciali indicati col nome di *Imenolicheni*, i quali si riproducono per *basidii* in modo perfettamente analogo a quello che in natura si osserva per i Funghi *Basidiomiceti* (3). La scoperta degli *Imenolicheni*, un tempo descritti e compresi fra le Alghe, ritenuti poi Funghi e più tardi Licheni, valse ad appoggiare le nozioni che già si avevano sulla Simbiosi dei Licheni, generalizzando il fatto, e procacciando alla teoria basi più solide e sicure.

Il problema sulla natura dei Licheni può così dirsi oggi definitivamente risolto. Secondo le antiche idee, i Licheni formavano un gruppo la cui posizione nell'ordine naturale non si sapeva spiegare; e questo riesciva di ostacolo alla determinazione di quei rapporti d'origine, che necessariamente devono legare fra loro tutti gli organismi; mentre per di più si man-

(1) In alcuni Licheni, come dimostrò il Franck nel gen. *Graphis*, che abita sulla corteccia degli alberi, le spore possono germinare e vivere qualche tempo anche senza gonidii. Non riescono però mai a fruttificare, se prima non si impossessano di Alghe del genere di *Chroolepus*, le quali pure sono comunissime sulla corteccia degli stessi alberi.

(2) Tralascieremo di descrivere lo sviluppo di questi apparati detti *Spermogonii* ed *Apotecii* perchè non ci interessa direttamente.

(3) Così chiamasi in crittogamia quella classe comunissima di Funghi, ai quali appartengono i boleti che servono all'uso domestico.

teneva una inesplicabile eccezione pei Licheni all'assioma dimostratissimo nel mondo organico, secondo cui la natura avrebbe sempre gradatamente progredito nelle opere sue.

L'autonomia dei Licheni scientificamente era inammissibile, e fu merito degli studi, di cui abbiamo tenuto parola, quello appunto di aver dimostrato che i Licheni provenivano da un graduale adattamento di due forme già prima esistenti. Di qui la facoltà che abbiamo ricordata, propria ai Licheni, di poter vivere nei climi i più disparati, nelle condizioni le più contrarie alla vita, quali appunto si presentano nei più riposti paesi nordici, o sulle elevatissime vette delle Alpi, ove essi stanno quali estremi rappresentanti della materia organizzata. La vita, in quelle condizioni, è l'effetto di un ben inteso consorzio, in cui la somma delle proprietà degli attori lotta cogli altri vegetali, e li vince (1). Questo adattamento, che ha riscontro nel regno animale, avveniva in epoche geologiche anteriori alla nostra, onde non ci riesce di rintracciare oggettivamente in natura tutti gli stadi per cui dovettero passare i Funghi e le Alghe prima di riuscire alla formazione del tipo *Lichene*.

Fra i vegetali sonovi pure altri casi riferibili al tipo di Simbiosi or ora esaminato, ma scarseggiano rigorose osservazioni. Alcune *Orchideæ* dei generi *Corallorrhiza*, *Neottia*, *Epipogon*, e la *Monotropa hypopitis* vivono nell'humus ricco di materie organiche in consorzio con alcuni Funghi, di cui il micelio risiede nello strato sottoepidermoidale della radice, dando luogo ad una secrezione gommosa brunastra, della quale essi probabilmente si nutrono, estendendo forse i processi di putrefazione, onde le piante ospiti possano facilmente ricavare nutrimento.

Simili fenomeni si sono scoperti fra animali di diverse classi, come lo attestano i lavori di Semper e di altri, ed anche di recente fra vegetali ed animali, come lo provano i risultati ottenuti dal Brandt.

Nel corpo di animali inferiori, quali *Stentori*, *Paramecii*, *Spongille*, *Hydre*, *Radiolarie*, era nota da lungo tempo la presenza di corpicini verdi o giallastri, che si descrivevano siccome proprii a quei generi. Le prove di coltura, invece, dimostrarono effettivamente com'essi non fossero altro che Alghe viventi dentro al corpo degli animali, ai quali mercè la facoltà

(1) La biologia avrebbe gran vantaggio dall'applicazione di questi studi ai rapporti tra le forme dei Licheni, la loro maniera di vivere e le condizioni esterne.

assimilatrice della clorofilla, procurano il necessario nutrimento.

Il primo accenno a questa Simbiosi, paragonabile a quella dei Licheni, è dovuto al Semper ed al Cienkowsky, quantunque la solenne affermazione scientifica ne appartenga al Brandt. Egli riuscì a coltivare liberi ed isolati i corpicini contenuti negli animali e a provarne la capacità d'assimilazione estrinsecata, come nelle Alghe ordinarie, colla formazione di amido. E a complemento constatò, come questi animali potessero anche per un certo tempo vivere nell'acqua distillata, venendo meno se privati della luce. Chiamò *zoochlorelle* i corpuscoli verdi, e *zooxanthelle* i gialli.

Il Gaddes, dopo lui, s'occupò dei corpuscoli gialli delle Radiolarie, e li trovò capaci di vivere a lungo ancora dopo la morte dell'animale che li rinserra; essi si propagano per divisione, ed hanno una membrana cellulare, con contenuto protoplasmatico e amido, perfettamente come le Alghe libere che loro corrispondono. Il pigmento giallo proprio alle sole Radiolarie ricorda nelle sue proprietà la *diatomina* delle Diatomeæ. E così abbiamo in questi fatti una Simbiosi analoga a quella dei Licheni.

IV.

Dopo l'esposizione dei fatti, che dovemmo nostro malgrado contenere in ben angusti limiti, giova per ultimo l'esame delle cause generali (1), onde trassero origine i differenti tipi di Simbiosi.

Procedendo dalla stessa pianta, che ci appalesa un lavoro fisiologico sì largamente diviso da potersi paragonare al risultato della speciale Simbiosi di tanti organismi (organi) fisiologicamente distinti (2), e scendendo in seguito alla vera Simbiosi da noi trattata, vediamo dominante sempre la legge Darwiniana della discendenza.

I successivi adattamenti, i cambiamenti di forma, le metamorfosi degli organismi, sono qui immancabilmente in relazione all'influenza dei mezzi esterni; ed è precisamente risalendo a questi fenomeni, che noi possiamo spiegarci tutti i processi e

(1) Con lettori, cui sono famigliari le idee odierne, non ci permettiamo di scendere alla spiegazione dei casi singoli.

(2) La manifestazione più elevata dello individualizzarsi degli organi si incontra nei *Siphonophori*, ove gli organi di presa, di moto, di nutrizione, di riproduzione differentemente foggiati, dipartendosi tutti da un pedicello comune, costituiscono uniti l'individuo.

tutte le forme di Simbiosi, comprese pure quelle che, risultando dal reciproco adattamento di due organismi affatto completi, parrebbero doversi staccare da siffatta genesi (1).

Quelle Simbiosi, che si originarono in epoche anteriori alle nostre, si osservano ora complete e si trasmettono per diritto di eredità; mentre dai fatti oggi noti, dalla variabilità o proprietà di trasformazione delle specie, dai risultati di allevamenti artificiali, dallo studio di quelle forme che si trasmettono per eredità, ci si chiarisce l'essenza di quei processi simbiotici, che sotto ai nostri occhi gradatamente vengono svolgendosi e si avviano verso una formazione costante e perfezionata.

La teoria Darwiniana della discendenza, spiegando i più complicati fenomeni organici, come provenienti da cause meccaniche al pari di tutti i processi fisici, ebbe dunque ad aprire alla Biologia un nuovo campo, assicurando alla Botanica uno studio più chiaro ed efficace delle intime ragioni dei processi simbiotici, che un tempo la scienza accettava come fatti indiscutibili, ma senza indagarne le leggi.

Torino, giugno 1883.

Dott. ORESTE MATTIROLO.

BIBLIOGRAFIA.

BARANETZKY — *Beitrag zur Kenntniss des selbständigen Lebens der Flechten-gonidien,* 1868, « Jahr. f. wiss. Bot. » VII.

BRANDT — *Ueber das Zusammenleben von Tieren und Algen.* « Sitzb. d. naturf. Freunde. » Berlin, 1881.

BORNET — *Recherches sur les Gonidies des Lichens.* « Annales des Sciences Naturelles. » V série, Tom. XVII e XIX.

COHN — *Beiträge zur Biologie der Pflanzen,* Vol. I, II, III.

CUNNINGHAM — *Mycoidea parasitica.* Nelle « Transact. of the Linnean Society. » Ser. II, vol. I.

DE BARY — *Untersuchungen über dic Brandpilze.* Berlin, 1853.

Id. — *Morphologie und Physiologie der Pilze Flechten und Mixomyceten.* Leipzig, 1866. (In quest'opera trovasi segnata la letteratura antica).

Id. — *Die Erscheinung der Symbiose.* Strassburg, 1879.

Id. — *Zur Kenntniss Insektentötender Pilze.* « Bot. Zeit. » 1867.

Id. — *Recherches sur le développement de quelques Champignons parasites.* Annales des Sciences Nat. Série IV, Tom. XX.

(1) Qui si potrebbe pure considerare quella corrispondenza esistente tra la forma di molti fiori e quella di certi insetti, che visitandoli ne provocano la fecondazione.

FAMINTZIN und BARANETZKY — *Zur Entwickelungsgeschichte der Gonidien und Zoosporenbildung der Flechten.* « Bot. Zeit. » 1868, n. 11.

FRANK — *Die Krankheiten der Pflanzen.* Breslau, 1880-81.

Id. — *Ueber die biologische Verhältnisse des Thallus einiger Krustenflechten.* « Cohn's Beiträge. » II, 1876.

HAECKEL E. — *Histoire de la Création Naturelle.* 2ª edizione. Paris, 1877.

HARTIG R. — *Lehrbuch der Baumkrankheiten.* 1882, Berlin.

IRMISCH T. — *Beiträge zur Biologie und Morphologie der Orchideen.* Leipzig 1853.

JANCEWSKI E. — *Le parasitisme du Nostoc lichenoides.* « Ann. Scienc. Nat. » V Série, Tom. XVI.

JUST — *Phyllosiphon Arisari*, nella « Bot. Zeitung » 1882, N. 1 a 4.

KLEBS G. — *Ueber Symbiose ungleichartiger Organismen.* « Biologischen Centralblatt. » II. Band., N. 10, 11, 13.

Id. — *Beiträge zur Kenntniss niederer Algenformen.* « Bot. Zeit. » 1881, N. 16 a 21.

MATTIROLO O. — *Contribuzioni allo studio del genere Cora-Fries* « Nuovo Gior. Bot. » It. Vol. XIII, Fasc. ottob. 1881.

MÜLLER H. — *Die Befruchtung der Blumen durch Insecten, und die gegenseitige Anpassungen beider.* Leipzig, 1873.

PASTEUR — *Examen de la doctrine de la génération spontanée.* « Ann. Chim. » Tom. 64ᵉ, IIIᵉ Série.

RABENHORST'S — *Kryptogamen Flora*, I. Band: *Pilze* hearbeitet von Dʳ Winter. Leipzig, 1882.

REESS M. — *Ueber die Entstehung der Flechte Collema glaucescens,* « Monatsb. Berl. Akad. » 1871.

Id. — *Ueber die Natur der Flechten.* « Virchow's Sammlung gem. wiss. Vorträge. » Heft 320. 1879. Berlin.

REINKE — *Morphologische Abhandlungen.* Leipzig, 1883.

Id. — *Lehrbuch der allgemeinen Botanik.* Berlin, 1880.

Id. — *Zwei parasitische Algen.* 1879. « Bot. Zeit. » N. 30.

Id. — nelle « Göttinger Nachrichten. » 1871.

SACHS J. — *Vorlesungen über Pflanzen-Physiologie.* Leipzig, 1882.

SCHWENDENER — *Untersuchungenüber den Flechtenthallus.* « Nägeli's Beit. zur. wiss. Bot. » 1860-1868.

Id. — *Die Algentypen der Flechtengonidien.* Basel, 1869.

SEMPER — *Die natürlichen Existenzbedingungen der Tiere.* Leipzig, 1880 (« Int. wiss. Bibl. »).

STAHL E. — *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Flechten.* Heft. I. Leipzig, 1877 — Heft. II. Leipzig, 1877.

STRASSBURGER — *Ueber Azolla.* Jena, 1873.

TULASNE — *Mémoire pour servir à l'histoire des Lichens.* « Ann. Scienc. Nat. » T. XVII, Serie III.

P. J. VAN BENEDEN — *Les Commensaux et les Parasites dans le règne animal.* 3ᵉ édition, 1883 (« Bibliothèque scientif. internat. »).

PH. VAN TIEGHEM — *Traité de Botanique.* Savy, 1883, Paris.

M. WORONINE — *Recherches sur les gonidies du Lichen Parmelia pulverulenta.* Ach., « An. Scienc. Nat. » Série V, Tom. XVI.

Veggansi pure diversi articoli pubblicati nella « Botanische Zeitung, » nella « Flora » e negli « Annales des Sciences Naturelles. »

SAGGIO DI UN CONCETTO SCIENTIFICO

DELLA

PERSONALITÀ GIURIDICA

> **La miglior via per l'esame di problemi capitali in un ordine di studii è d'iniziarne la discussione con richiami frequenti a principii elementari.**
>
> STUART MILL.

I.

Una delle verità a cui le brillanti analisi dello Spencer sull'evoluzione dei sentimenti hanno conferito, d'accordo colle ricerche dinamiche della sociologia, il carattere di principii assiomatici, è che le primitive tendenze e attività egoistiche dell'uomo doveano evolvere nella vita di aggregazione in operare etico-organico. Qualunque forma di convivenza, anche la più elementare fra tutte che è quella della famiglia primitiva, sarebbe stata impossibile senza una mutua coordinazione delle attività individuali e la loro subordinazione alla vita del tutto, che è quanto dire dell'organismo etico della società. E questo nuovo stato che la società genera nei sentimenti individuali, trasformandoli in sentimenti individuo-sociali, segna, si sa bene, l'origine stessa della coscienza etico-giuridica, delle idee del giusto e dell'ingiusto coi sentimenti corrispondenti. Ma da che l'operare degli individui si trasforma per adattamento all'ambiente sociale in operare etico-organico, sarebbe contro i fatti inferire che le personalità individuali e i loro naturali interessi siano in società annullati. È principio elementare della filosofia monistica che l'evoluzione, ovunque si studî, è trasformazione, non distruzione degli elementi preesistenti; e niente, infatti, è meglio provato di questo vero nella psicologia positiva, che i fattori egoistici dell'attività umana evolvono, ma non spariscono al sorgere della coscienza morale. A quel

modo che negli organismi individuali, alquanto elevati nella serie, le parti eterogenee che li compongono, pur essendo coordinate fra loro e concorrendo a formare l'unità del tutto, restano sempre distinte le une dalle altre e dalla vita del tutto, così negli organismi sociali le individualità delle parti e i loro rispettivi bisogni non spariscono, pur contribuendo a costituire quella risultante complessa che è la vita collettiva della comunanza.

Il limite onde gli individui sono necessariamente gravati nella vita sociale, è nient'altro che la loro coordinazione *giuridica*. Il significato di questa espressione è ovvio abbastanza. Le idee del giusto e dell'ingiusto, originariamente considerate, non sono che idee di conformità e di difformità degli atti alle condizioni necessarie della società; e *diritto* suol dirsi sinteticamente e il potere di ciascuno degli associati di operare nei limiti del giusto e il complesso delle norme che in ogni società un po' progredita sono dettate sì nell'interesse degli individui che in quello della conservazione ed evoluzione dell'insieme. Or poichè in ogni convivenza non si domanda nè si comanda che rispetto al *diritto*, così come questo viene in essa inteso, il limite allo svolgimento delle attività egoistiche è limite *giuridico*, e quindi *protezione* giuridica pei singoli e per la vita del tutto. Il potere illimitato, dunque, che l'uomo s'era dovuto fatalmente attribuire nella lotta primitiva per l'esistenza, se, da una mano, s'incontrava nella cerchia della vita sociale con un vincolo irresistibile, vi trovava, dall'altra, un contraccambio non meno necessario e supremamente prezioso: il riconoscimento e la protezione del suo sviluppo nella particolare sfera d'indipendenza che spetta a ciascuno degli associati. I rapporti comuni della vita, dalla condizione di fatti fondamentalmente biologici, evolvevano pertanto in rapporti *giuridici*. Insieme all'apparire della coscienza morale si ebbe, dunque, un'evoluzione importantissima nel carattere della personalità individuale: l'individuo, rivestito di attitudine a diritti e a doveri, riappariva un *subiectum juris*, una *persona*, direbbero i romanisti e loro seguaci. In altri termini, la personalità umana evolveva al sorgere della vita del diritto in personalità giuridica.

E, così compreso, il principio della personalità nel dominio dei rapporti privati non è un diritto speciale, come s'insegna comunemente nelle scuole, ma una *colonia di diritti*: è come il fondo su cui si descrive integralmente il ciclo dello svolgimento giuridico degli individui in quanto membri della convi-

venza: è la sorgente immediata da cui derivano tutti i diritti e tutti i doveri degli associati: è, insomma, tutto l'organismo del diritto privato, considerato nella sua scaturigine. Dal primo all'ultimo, tutti i diritti coi doveri corrispondenti sono, in quanto tali, delle diramazioni diverse del principio di personalità, e sorgono per moltiplicazione e trasformazione dei rapporti correnti fra gli individui.

II.

Approfondando l'idea psicologica della personalità individuale, noi avremo degli schiarimenti nuovi per l'idea della personalità giuridica, che n'è una differenziazione.

A nessuno è dato poter dire esattamente quando è che sorgono in noi l'idea e il sentimento della personalità, cioè quell'idea e quel sentimento per cui noi giungiamo a porre gli obietti che costituiscono il mondo esteriore (uomini e cose) ad un dato posto rispetto a noi stessi, o, ciò che è il medesimo, a differenziarci da tutto ciò che ci circonda. È certo però che cotesta idea e cotesto sentimento riassumono una lunga sequela di esperienze, una serie di sensazioni svariatissime, per le quali il soggetto che n'è colpito, l'*Io*, va acquistando gradatamente coscienza della sua indipendenza dagli obietti che lo colpiscono, dal *non-Io*. Diciamo serie di sensazioni, sequela di esperienze, perchè, se già alle prime sensazioni comincia ad apparire una coscienza rudimentale, embrionale, della distinzione dell'*Io* dal *non-Io*, questa coscienza però, prima di diventare una percezione chiara, non dubbia, precisa, ha bisogno di un lungo processo di formazione, nel quale vada costruendosi a grado a grado per integrazione e differenziazione, grazie alle leggi dell'adattamento e dell'eredità. Il selvaggio ed il fanciullo, appunto perchè hanno un'intelligenza e una coscienza poco sviluppate, mancano di un'idea e di un sentimento netti e distinti della loro rispettiva personalità.

Ora, cotesta osservazione è rigorosamente applicabile all'idea e al sentimento corrispondente della personalità giuridica: a quella idea e a quel sentimento, per cui l'uomo perviene a mettere gli esseri tutti, che compongono il microcosmo della convivenza sociale, ad un posto determinato relativamente a lui, e ad affermarsi di fronte a loro come un'individualità a sè, come un tutto rivestito di diritti e di doveri, come un *subiectum*

juris. L'idea della personalità giuridica è, infatti, complicatissima: involge tutt'un ordine di rapporti speciali, la lenta evoluzione delle idee giuridiche corrispondenti a cotesti rapporti, a partire da quelle idee che si formavano nell'ambiente della società primitiva (la famiglia), per passare successivamente a quelle che vennero, per adattamenti vari e continui, sviluppandosi nelle altre forme di convivenza. E poichè le idee giuridiche formano parte necessaria dell'evoluzione mentale, l'idea della personalità giuridica col sentimento che le è proprio, costituisce in realtà una forma della nostra vita psicologica: è una forma dell'evoluzione dell'*Io*: è l'*Io* stesso, è la stessa personalità umana in quanto evolve nell'ambiente della vita sociale.

E ove si miri alla profonda differenza che corre tra gli ambienti naturali e sociali dei diversi tipi umani (ambienti costituiti nel loro insieme da elementi molteplici e complessi: clima, fauna, flora, configurazione del paese, e, ad un tempo, idee, sentimenti, costumi, tradizioni, leggi, credenze religiose, opinione pubblica, letture, educazione, insegnamento, conversazioni, ecc.); e quando si pensi alla corrispondente eredità psicologica e quindi alla *specifica* differenza delle coscienze morali che n'è un risultato fatale, si può comprendere in tutta la sua importanza questo vero, sconosciuto da tutti i giuristi delle scuole metafisiche: che, cioè, il principio della personalità giuridica si differenzia *specificamente* non solo secondo le diverse forme organiche della convivenza (*famiglia primitiva, gens, tribù*, ecc.), ma altresì secondo le varie specie umane. E però quando da certi nostri giuristi si declama contro gli istituti di società selvaggie o barbare, qualificandoli come singolarmente strani o ingiusti, non si fa in sostanza che misurare la coscienza giuridica di società e persone specificamente differenti dalle società nostre e da noi alla stregua della nostra evoluzione superiore: è come declamare contro l'organismo dei molluschi o degli anellidi perchè non conforme all'organismo dei primati. E, infatti, la supposizione da cui muovono i metafisici, che, cioè, ovunque sia l'idea del diritto, quale che sia, debba esservi unità *specifica* di coscienza giuridica, equivale in biologia all'errore di un zoologo o di un botanico che, muovendo dall'idea astratta di animale o di pianta, pretendesse sostenere di non esservi che una specie sola di animale o di vegetale al mondo. Senza dubbio il principio e la misura della personalità giuridica nelle società nostre, nelle società

superiori, deriva per evoluzione da coscienze giuridiche inferiori, dalle coscienze giuridiche dei nostri remoti antenati. Noi siamo stati successivamente dei selvaggi e dei barbari prima di essere quel poco che siamo; e la nostra personalità giuridica è stata quale dovea essere in quegli stadi differenti della nostra evoluzione sociale. L'idea di serie, di processo continuativo, di rapporti ininterrotti nelle fasi dell'evoluzione, è idea madre della filosofia monistica; e sarebbe strano davvero che altri se ne valesse come di argomento per conchiudere all'identità specifica degli organismi diversi pei quali è passato il principio della personalità giuridica. Il giurista, il moralista, trovasi in condizioni analoghe a quelle in cui sono i naturalisti rispetto alle forme organiche. Nessun naturalista, che noi sappiamo, si è creduto mai autorizzato a negare la distinzione delle specie, pel fatto solo che dai più semplici vegetali ai più complicati — dalle crittogame alle fanerogame — come dai più umili animali ai più elevati nella serie — dai protozoi ai mammiferi — vi sia, rispettivamente, un processo graduale e continuo. E non v'è ragione, anzi è contro ogni ragione che il giurista o il moralista si conduca altrimenti: neghi la distinzione specifica delle coscienze morali a cagione del loro legame monistico e seriale.

III.

Ma noi abbiamo bisogno di altre idee per comprendere appieno il principio della personalità giuridica; e possiamo, in parte, aprirci la via alle medesime, rilevando il divario che corre tra il concetto nostro e quello comunemente esposto nelle scuole su questo argomento.

Notissima è la definizione che danno della persona i romanisti e che è accettata generalmente nell'insegnamento stesso della filosofia giuridica: « *Persona est homo statu civili praeditus.* » Il concetto di persona sorgerebbe dunque coll'esistenza della società civile, perchè lo *status civilis* (capacità civile) importa essenzialmente l'idea di società civile. E che cosa è la società civile? Il Bluntschli la definirebbe, e le sue idee concordano affatto con quelle che hanno corso nelle scuole di diritto, « una unione di uomini dimoranti stabilmente sopra un determinato territorio con legame unitario e con distinzione tra governanti e governati. Il cerchio della famiglia e quello

della *gens* non bastano a costituire una colleganza civile. » Or noi domandiamo: prima della società civile l'uomo non sarebbe stato una *persona* nel senso giuridico dell'espressione? Preistoricamente e storicamente la società civile è preceduta dalla famiglia e dalla *gens* che è una associazione di famiglie, discendenti, ordinariamente, da un antenato comune. E durante questi stadi primitivi dell'evoluzione sociale l'uomo non avrebbe avuto una personalità giuridica? Ma l'esistenza di quelle società primordiali sarebbe stata impossibile senza la pratica osservanza di certi principii elementari di diritto, perchè, ove questi assolutamente difettino, sono i sentimenti egoistici che imperano, e quindi vi è lotta vera e propria per l'esistenza. Date, dunque, quelle convivenze originarie, è di tutta necessità l'ammettere un rispetto vicendevole, per quanto difettoso voglia immaginarsi, fra le persone che le componevano; e l'osservanza, anche sotto forma di costumi e di consuetudini, di cotesto rispetto, è il *diritto primitivo.* Il quale importava essenzialmente che ciascuno dei membri di quelle primitive comunanze venisse considerato come investito del *potere* di svolgersi come una individualità a sè, con *obbligo* di rispettare le sfere delle personalità altrui. E, facendo astrazione, come dobbiamo fare, dai difetti che possano trovarsi inerenti a quel potere e a quell'obbligo da noi altri, che tanto facilmente misuriamo il passato umano alla nostra superiore organizzazione sociale, domandiamo: Quella veste giuridica, quell'attitudine a diritti e a doveri, di cui doveano essere necessariamente forniti i membri di quelle società primitive, non è forse, sotto una forma embrionale, ciò che noi chiamiamo capacità giuridica? E se è tale a non dubitarne menomamente, la individualità di ciascuno di quegli associati, in quanto è un tutto rivestito di diritti e di doveri e che si contrappone, come tale, al Tutto che nella convivenza lo circuisce, non è proprio ciò che noi chiamiamo personalità giuridica? — Non è dunque nella società civile che s'inizia la genesi della personalità giuridica, ma nella famiglia considerata come società primitiva. Ed è per ciò che noi si dice giuridica, e non già *civile,* questa personalità: nel concetto di personalità civile si assomma un complesso di momenti diversi dell'evoluzione sociale; si coglie la personalità giuridica, non al momento della sua *genesi* che è fondamentale pel diritto scientifico, ma al momento della sua più avanzata evoluzione. E il torto non è dei romanisti, i quali espongono un diritto particolare, il diritto di Roma; ma di coloro che,

chiamati a far la filosofia del diritto, credono ridurne l'insegnamento ad un'esposizione degli elementi del diritto romano, spogli delle loro particolarità e coinvolti in formole più o meno metafisiche, se non più o meno teologiche.

Forse ci si dirà che, chiamando personalità giuridica ciò che nelle scuole si dice personalità civile, si corre pericolo di confondere il concetto della personalità giuridica con ciò che i giuristi chiamano da secoli *persona giuridica*, che è una persona collettiva. Noi siamo nemici delle quistioni di parole; ma, qua, si tratta di ben altro che di una questione siffatta, perchè l'espressione di personalità civile oscura pel filosofo la genesi della personalità nel campo del diritto, ponendola nella *civitas* che nel linguaggio della latinità classica vuol dire popolo, mentre, per ciò che si è detto, deve riporsi nella famiglia quale forma primitiva della convivenza. D'altronde ad evitare il temuto equivoco basterà riservare l'espressione di *persone morali*, che è pure usitatissima, per dinotare quegli enti collettivi che sogliono chiamarsi persone giuridiche.

IV.

L'illustre pubblicista, citato dianzi, osserva essere impossibile confondere la società famigliare collo Stato. « In primo luogo perchè, egli dice, la famiglia riposa sul matrimonio e sulla procreazione dei figli, e però i loro membri sono uniti fra loro da comunanza di sangue; laddove i membri di uno Stato non sono legati nè da matrimonio, nè da sangue. Poi perchè lo Stato ha organizzazione di nazione in un dato paese, mentre questa idea non appartiene alla famiglia, la quale si compone di un numero d'individui di gran lunga più ristretto di quello che sia necessario per formare una Nazione. E, infine, perchè il carattere dell'organismo della famiglia non è quello dell'organismo dello Stato: il governo del capo di famiglia si esercita sulla sua discendenza, mentre il governo dello Stato è essenzialmente politico. »

Veramente a questa obiezione noi abbiamo già risposto. Anche per noi è impossibile confondere attualmente il concetto della famiglia con quello dello Stato, inteso quest'ultimo nel senso relativamente moderno della sua espressione. In tutte le società che hanno oltrepassato lo stadio della *gens*, e partico-

larmente poi nelle società nostre, la famiglia ha, evidentemente, tutt'altro organismo che quello dello Stato. Ma, lo ripetiamo, le società civili hanno percorso una lunga e complicata evoluzione, ed il primo stadio di questa è rappresentato dalla società famigliare, il cui carattere primitivo dovea differire, e non poco, da quello che ha di poi assunto questo *istituto*. Ed è nel piccolo Stato della famiglia primitiva che cominciava colla genesi della coscienza giuridica quella della personalità giuridica, che n'è la pratica osservanza. Dalla famiglia alla *gens*, dalla *gens* alla tribù, dalla tribù alla società civile, noi siamo passati per tanti cerchi successivi, nei quali è venuta evolvendo colla vita del diritto l'idea della personalità giuridica. Quando sorge la vita della *gens* l'organismo primitivo della famiglia si trasforma in un organismo relativamente superiore; prende un maggiore sviluppo per la moltiplicazione degli individui, e questo sviluppo necessita una prima distribuzione elementare delle funzioni sociali. La convivenza non è allora formata dal cerchio di una sola famiglia, ma da cerchi di più famiglie; e sebbene il Governo che regge questi cerchi, risieda nel capo più anziano di queste famiglie, tuttavia lo sviluppo effettivo dell'associazione determina necessariamente una più netta distinzione tra le varie attività giuridiche. Mentre nella famiglia unica la capacità giuridica dei singoli è vaga, indefinita, omogenea, a dir così, *diffusa*; nella *gens* cominciamo a veder delineate, *differenziate*, le prime funzioni giuridiche degli individui che la compongono. Passando poi dalla *gens* alla tribù, vediamo al secondo cerchio della vita di aggregazione aggiungersi un terzo, nel quale la famiglia, da un tutto unico primitivo, comincia a prender posto di parte rispetto al tutto della convivenza. Il governo sociale non fondasi più sopra i soli rapporti di procreazione e di sangne: degli elementi diversi vengono ad aggiungersi dal di fuori ai cerchi preesistenti, perchè la tribù sorge come federazione di *gentes* diverse. Comincia allora l'opera della *civitas* che è già l'opera di un popolo; lo stato sociale prende pertanto la sua rudimentale forma politica, e da quel momento l'evoluzione verso lo stato civile segue il suo corso ascendente in virtù di un processo che varia secondo gli ambienti e secondo le diverse e successive aggregazioni che si facciano all'organismo della tribù. E siccome questa evoluzione sociale è essenzialmente evoluzione giuridica, e quindi evoluzione della personalità giuridica che ne è la pratica manifestazione, l'idea della personalità giuridica rappresenta

nelle società nostre un sistema di cerchi concentrici formati successivamente intorno ad un punto che è la vita sociale. E però a coglierne la genesi bisogna partire necessariamente dal primo di questi cerchi che è la società domestica. Lo studio di questa società, come primo fra quelli cui deve dedicarsi il filosofo del diritto, avrà un duplice significato scientifico; s'inizierà come studio della prima forma di convivenza, come studio di un tutto che rappresenta il tutto delle origini sociali, e finisce come studio di una *unità* sociale fra le tante che compongono l'organismo complicato delle società superiori. Senza aver bene in mente questa metamorfosi che subisce la società famigliare, si rischia di confondere i due momenti fondamentali del diritto di famiglia: il momento in cui questo diritto è tutto il diritto e il momento in cui questo stesso diritto è parte di un diritto più o meno vasto e complicato che è il diritto delle società avanzate nella serie, e nelle quali la famiglia funziona semplicemente come parte di un tutto.

V.

Un'ultima osservazione.

Quando della personalità giuridica si fa un'evoluzione della personalità individuale nell'ambiente della convivenza, che è l'ambiente del diritto, e dei rapporti giuridici un risultato dell'adattamento delle tendenze individuali alle necessità della vita di aggregazione, si toglie di mezzo la possibilità di un malinteso che è riuscito funesto allo sviluppo del diritto privato nelle convivenze anteriori alla nostra organizzazione sociale. In ogni manifestazione dell'attività giuridica degli individui bisogna distinguere due elementi che sono affatto diversi, sebbene vadano necessariamente congiunti: 1° il bisogno alla cui soddisfazione provvede l'individuo in una maniera o in un'altra che si colleghi al sistema delle relazioni sociali; 2° il carattere *giuridico* che copre e protegge l'operare individuale. Il primo di questi elementi rappresenta, come è chiaro, un ordine di necessità inerenti, più o meno immediatamente, all'esistenza individuale; il secondo è, a dir così, il battesimo del diritto che la convivenza, in quanto è un organismo etico, conferisce alle attività degli individui dirette alla soddisfazione di quelle necessità. Il proseguimento dei fini individuali diviene, grazie a cotesto bat-

tesimo, uno svolgimento giuridico, e le personalità individuali personalità giuridiche. Or quando a cotesta idea che raffigura un ordine di cose affatto obiettivo e che concorda mirabilmente colla dottrina dell'evoluzione dei sentimenti individuali, in sentimenti individuo-sociali, si sostituisce la formola insegnata nelle scuole e illustrata dal Trendelenburg, cioè che « l'individuo, per sè, non è persona, ma lo è solo nel Tutto etico, » si può aprir la via ad una pericolosa credenza, a quella cioè che gli stessi rapporti che servono di *substratum* ai diritti individuali siano una creazione di pianta di quel Tutto etico che è una risultante complessa della vita sociale; laddove questo Tutto, di cui andremo or ora a spiegare la natura, non fa se non coprire, come si è detto, del carattere giuridico cotesti rapporti.

Nè il pericolo a cui s'allude è cosa puramente immaginaria. I Romani mossero appunto dalla loro definizione della « persona » quando pretesero negare ogni *status* e quindi ogni qualità di persona allo schiavo. Nè dobbiamo dimenticare che per secoli e secoli il diritto privato è stato considerato come una fattura del legislatore, il quale si arrogava pertanto l'iniqua potestà di menar qua e là dei colpi di scure nel campo dei diritti individuali, secondo che più gli tornava comodo. Certo, i giuristi delle società nostre sarebbero incapaci di commettere una confusione siffatta; e, in verità, convengono generalmente che il diritto privato appartiene indefettibilmente all'uomo, in quanto uomo. Ma ciò non si accorda nient'affatto col loro concetto della personalità, la quale sorgerebbe nella convivenza come un fungo dal fango: sarebbe una specie di apparizione *ex nihilo*. Anche noi, è vero, diciamo che ogni diritto, in quanto tale, deriva dalla personalità giuridica, e che l'idea di questa personalità non è possibile che nei rapporti della vita sociale. Ma per noi i rapporti giuridici sono un'evoluzione di bisogni biologici o psicologici, adattati alle condizioni naturali della colleganza sociale: la nostra personalità giuridica è una personalità *individuo-sociale;* e in essa il lato sociale si adagia sull'individuale e deve organicamente armonizzarsi con esso. Nulla v'è dunque nel concetto nostro che sembri accennare, come nella teoria delle scuole metafisiche del diritto, ad un certo che, proveniente *ex nihilo*.

VI.

Ed ora ritorniamo alla nostra idea per completarla.

Noi dicevamo che come nel dominio della psicologia l'idea della personalità individuale è quella per cui l'individuo si rappresenta nella sua coscienza come un soggetto che sente, che pensa, che vuole, e si differenzia, come tale, dal Tutto che lo circonda, così nel dominio del diritto l'idea della personalità individuale è quella per cui l'individuo, in quanto membro della società, si rappresenta nella sua coscienza come un'individualità a sè, rivestita di diritti e di doveri, ossia come un *subiectum juris*, e si contrappone, come tale, al Tutto che lo circuisce. E notavamo che non bisogna creare coll'immaginazione un dualismo tra la personalità in senso psicologico e la personalità in senso giuridico, perchè l'idea della personalità giuridica è la stessa idea della personalità psicologica, ma in quanto questa è immensa nell'ambiente della vita del diritto, che è l'ambiente proprio degli aggregati sociali. Ma quando si parla dell'idea della personalità psicologica e la si fa sorgere come un contrapposto al Tutto, s'intende senza difficoltà che cosa sia questo Tutto. È non altro che il complesso delle cose esteriori all'*Io:* è tutto quanto v'è, meno l'individuo che è giunto per esperienza ad acquistar coscienza della sua distinzione da quell'ambiente. E che cosa vuol dire, invece, quel Tutto a cui gli individui viventi in società riescono a contrapporsi come *soggetti di diritto*, come personalità giuridiche?

È noto come in ogni organismo individuale, il quale abbia superato i primi gradi della serie, si distingue il funzionamento particolare e proprio di ciascuna delle parti eterogenee che lo compongono, da quella risultante complessa che sorge come una vita collettiva, formata dal concorso simultaneo di queste parti e la cui funzione integrale è la conservazione e l'evoluzione dell'insieme. È questa *Unità*, questo *Tutto*, la cui vita è differente dalla vita rispettiva delle singole parti, pur essendo un prodotto del concorso di quelle vite diverse, o ciò che chiamasi propriamente *organismo*. Questo concetto dell'organismo nulla perde della sua consistenza se organismo vogliasi pur chiamare la vita particolare di ciascuno degli individui componenti cotesta Unità, e neppur quando quel nome si creda doversi attribuire perfino a ciascuna delle cellule singolar-

mente prese. Date queste ultime opinioni, noi avremmo sempre a distinguere ognuno di quei peculiari organismi da quell'organismo collettivo che dalla loro consociazione risulta e che ha vita e funzioni complessive: avremmo sempre tanti Tutti a sè e un Tutto superiore che sorge dalla mutua coordinazione e cooperazione di questi Tutti particolari. Or altrettanto si verifica nel dominio degli aggregati sociali, sia qualunque la loro forma. Le unità sociali, ossia le parti singole ed eterogenee che compongono nel loro insieme cotesti aggregati, mentre si svolgono ciascuna in una relativa sfera d'indipendenza, concorrono tutte simultaneamente a formare un equilibrio finale ed una vita comune: un Tutto, che è diverso dal Tutto delle singole unità, ma che è sempre un risultato del concorso simultaneo di esse. Ed è questo Tutto ciò che costituisce propriamente l'*organismo* della vita sociale. E siccome il naturale concorso degli individui alla formazione di esso è nient'altro che la loro mutua coordinazione *giuridica*, la loro vicendevole subordinazione *giuridica* — risultato del rimentovato adattamento delle attività egoistiche alle condizioni della *coesistenza*, — quel Tutto che ne deriva, è un *organismo giuridico*, è l'organismo giuridico della comunanza. E però la sua genesi e la sua evoluzione sono fondamentalmente la genesi e l'evoluzione stesse della convivenza, in quanto è *giuridicamente* organizzata.

Chiamiamolo col nome suo proprio cotesto organismo. È lo *Stato*. Lo Stato, e solamente lo Stato, è dunque l'organismo *sociale*, quel Tutto etico di cui ci parla il Trendelenburg, e di cui l'organo supremo, nelle società alquanto elevate nella serie, è il *Governo*. E qua ci si permetta di aprire una parentesi per fare una piccola osservazione: la chiuderemo subito.

Chi non conosce oramai le ingegnose e brillanti comparazioni dello Spencer tra gli organismi individuali e l'organismo sociale? Queste comparazioni non erano nuove per la scienza, e si potrebbe, volendolo, farle risalire ai più bei tempi della filosofia greca, per poi mostrarne la tradizione attraverso le scuole più celebri che abbiano avuto qua e là le scienze sociali e particolarmente la filosofia giuridica. Ma nessuno, prima dello Spencer, avea fatto di quell'analogia scientifica una teoria così nutrita di esempi tolti alla biologia, sì coordinata nei suoi principali aspetti, tanto simpatica nel suo insieme, da renderla il tema favorito di tutti i cultori della sociologia, da farla citare come un'idea di moda, anche quando non ce n'è

proprio bisogno. Ma in fondo a questa teoria noi troviamo una confusione malaugurata tra lo Stato e la Società, che è stata riprodotta da tutti i copiatori, e non son pochi, dell'eminente filosofo inglese, e che, a nostro modo d'intendere, importa evitare scrupolosamente nell'interesse rispettivo della Società e dello Stato.

Non è possibile separare lo Stato dalla Società, nè questa da quello, come non è possibile separare in un organismo individuale la vita delle parti dalla vita del tutto. Ma il distinguere accuratamente la Società dallo Stato, e viceversa, è una necessità imposta dalla natura stessa delle cose. Anzitutto la Società, in quanto è un aggregato d'interessi molteplici e indipendenti che seguono il loro svolgimento rispettivo a seconda dei fini degli individui che la compongono, non ha niente che la renda analoga ad un vero e proprio organismo, comecchè cotesti interessi, cotesti fini, cotesti individui siano in rapporti necessari e continui fra loro per lo scambio della ricchezza inteso nel suo più ampio significato. Chi dicesse che sono appunto questi rapporti fra gli individui che formino della società un grande organismo, questa parola sarebbe, evidentemente, presa in un senso improprio e senza riscontro in biologia. Cotesti rapporti non si stringono solamente fra i membri di un medesimo paese, ma anche fra questi e quelli di altre non poche società: i legami economici, a tacere di altri, rendono solidali, particolarmente all'epoca nostra, la maggior parte, se non tutte le società civili. Se, dunque, la solidarietà degli interessi bastasse a costituire di una società particolare un organismo, dovremmo, per esser logici, ammettere l'esistenza, altresì, di un organismo *internazionale*, di un organismo *universale*, cioè una bella parola, una metafora immaginosa, un bel fiore di rettorica, ma sempre qualche cosa che il naturalista avrebbe mille ragioni per dire di non comprendere nè poco nè punto. Anche in un puro e semplice meccanismo noi troviamo, e non possiamo non trovare, una certa coordinazione e solidarietà delle parti; ma a nessuno verrebbe mai in mente di dire che meccanismo ed organismo siano sinonimi. Del resto, si chiami pure organismo quella certa solidarietà che avvince per lo scambio degli interessi i diversi membri di una società; si chiami persino, se tanto piace, organismo quell'altra specie di solidarietà che lega economicamente, o altrimenti che sia, più società, più popoli, più nazioni. Però a nessuno è dato confondere, non dico il secondo, ma semplicemente il primo di

questi voluti organismi, coll'organismo giuridico della convivenza, collo Stato, coll'*uomo in grande*, direbbe Platone; con quella personalità collettiva, in cui la moltiplicità degli interessi e la varietà dei voleri sono, *eminentemente*, conciliate e unificate in un interesse e in un volere superiore e comune. Or quando il filosofo dell'evoluzione, ad assimilare dal punto di vista *statico* l'organismo animale e l'organismo sociale, paragona il sistema di nutrizione o della vita vegetativa alle classi industriali e il sistema di relazione o della vita animale al governo, non fa che mettere a nudo l'equivoco in cui è caduto: confonde, nel modo più diretto e più aperto, la Società collo Stato, agglutinando elementi che sono essenzialmente propri della Società (le *classi industriali*) con elementi (il *Governo*) che sono riferibili unicamente allo Stato, all'organizzazione giuridica di un popolo.

Vi si badi bene: non è questione, qua, di una deduzione teorica, di un'idea preconcetta, di qualche cosa, insomma, di sistematico: si alzino gli occhi da queste pagine e si guardi, anche rapidamente, alla realtà delle cose, a ciò che siano in fatto Società e Stato; e si vedrà che la nostra osservazione è l'espressione di un fatto generale, di un fatto che può constatarsi in tutte le convivenze sociali che abbiano oltrepassate le prime fasi dell'evoluzione. In seno a coteste convivenze l'osservatore che non voglia piegare l'ordine obiettivo delle cose a certi giuochi di prestigio intellettuali, è costretto a convenire che l'idea di organismo sociale non può riferirsi se non allo Stato, ed unicamente allo Stato. Ed importa notarlo: cotesta distinzione tra lo Stato e la Società ha un valore pratico inestimabile, perchè, senza separarli assolutamente, assegna al diritto privato e al diritto pubblico i loro rispettivi e naturali confini; sì che nè all'*individuo* è dato invadere la sfera della libertà organica dello Stato, nè allo Stato quella non meno inviolabile delle libertà individuali. Il che s'intenderà assai meglio da ciò che andremo a dire nel paragrafo seguente.

Non si creda però che l'analogia scientifica tra gli organismi individuali e l'organismo sociale resti, per evitare la confusione dello Spencer, meno esatta. Noi crediamo, invece, che le stesse comparazioni del principe dei filosofi viventi, corrette in quella parte che involge il difetto accennato, vale a dire là ove s'istituisce il confronto statico tra quegli organismi, e rimaneggiate nell'altra che è destinata a rilevare in questi un analogo processo dinamico o evolutivo, per modo da sosti-

tuire passo a passo il concetto di Stato a quello di Società nell'opera del confronto, resteranno classiche in sociologia. Ma a questo nostro pensiero noi verremo a dare, quanto prima, nelle pagine stesse della *Rivista* un adeguato sviluppo. Ora chiudiamo la parentesi per ripigliare il filo delle nostre idee e conchiudere.

VII.

Se l'idea dello Stato sorge dalla coordinazione giuridica degli interessi e dei voleri degli associati, l'analisi scientifica non può raffigurarsela altrimenti che come idea di un Tutto, di una *persona morale* a sè, autonoma, dotata, cioè, di un volere e d'interessi suoi propri. E si comprende senza difficoltà che, sebbene emani, come da sua naturale sorgente, dal seno degli associati, di cui é, definitivamente l'Unità giuridica, cotesta persona è, come espressione *collettiva* della colleganza sociale, superiore alle persone, agli interessi, ai voleri degli associati singolarmente presi; a quel modo stesso che la vita collettiva di un organismo individuale, un po' innanzi nella serie, sebbene derivi dal simultaneo concorso delle sue parti, è sempre superiore, come Tutto, a quel polipaio di vite individuali e relativamente indipendenti, onde risulta. Ed è cotesta superiorità, insita naturalmente al concetto dello Stato e che si traduce in fatto in una potestà suprema d'impero, di comando, di giurisdizione, di esecuzione, ciò che chiamasi generalmente *sovranità*. Lo Stato, dunque, personificazione morale della convivenza è per ciò stesso che va dotato di un volere e d'interessi affatto distinti dal volere e dagli interessi *individuali*, un *subiectum juris*, una personalità giuridica a sè. Ed è l'idea di questa personalità, il dato che a noi bisognava per completare il concetto scientifico della personalità giuridica degli individui; è dessa quel Tutto, di rincontro a cui si pone e da cui reclama d'essere trattato come un *subiectum juris* ogni individuo vivente in società.

Ma anche l'idea della personalità giuridica dello Stato ha per correlativo necessario l'idea di un Tutto, se è vero, come è verissimo, che ogni idea di personalità importa che un dato soggetto si differenzia come qualche cosa a sè dal Tutto che lo circonda. E quale è questo Tutto da cui lo Stato, come personalità giuridica, si distingue? Non altro che la somma delle

personalità giuridiche degli *individui.* È evidente. Si ha dunque nell'ordine della convivenza una doppia specie di personalità giuridica: l'una che rappresenta il complesso dei diritti *individuali,* l'altra quello dei diritti *pubblici.* Diciamo rappresentare la seconda il complesso dei diritti pubblici, perchè ciò che si è detto della personalità giuridica degli individui, considerandola non come un loro diritto speciale, ma come la sorgente di tutti e singoli i loro diritti, va detto egualmente del carattere della personalità giuridica dello Stato: tutti i diritti e doveri dello Stato scaturiscono da cotesto suo naturale integumento che chiamasi personalità giuridica.

E a chi si è formato un concetto esatto di coteste due specie di personalità, deve tornare inutile l'avvertire che, sebbene l'una si ponga di fronte all'altra come un Tutto a sè, nessuna opposizione può esservi fra loro naturalmente, come nessuna naturale opposizione può esservi mai in un organismo individuale tra la vita del Tutto e le tante vite particolari da cui deriva. I disordini che sopraggiungono nel campo complessivo della personalità giuridica, sia per eccesso di pretese degli individui, sia per abusi dello Stato, sono come quelli che sopravvengono nella disposizione materiale delle parti costitutive dell'organismo individuale o nelle loro funzioni: sono dei fenomeni patologici che vanno studiati a parte. E però il dire come fa lo Spencer nella celebre lettera scritta a Stuart Mill e riportata dal Bain, che «lo Stato è un male necessario,» che « il Governo è una funzione correlativa della immoralità della società » e che « grazie ad uno sviluppo avanzato del senso morale ogni Governo diverrà un giorno impossibile, » è una cosa che non si capisce addirittura. Coteste asserzioni dimostrano come gli stessi nostri maestri in filosofia scientifica possano prendere delle sviste gravissime quando entrano nell'esame di certi problemi sociali, la cui soluzione richiede qualche di più che una pura e semplice preparazione nella biologia e nella psicologia. A noi in verità riesce difficile persuaderci come il più grande, dopo A. Comte, dei filosofi del secolo, non siasi accorto che chiamando lo Stato un male necessario, veniva a dirci, in fondo in fondo, nientemeno che questo: che coll'evoluzione dei sentimenti egoistici in sentimenti egoaltruistici nacque la coscienza etico-giuridica, e questa fu un male ineluttabile! Parrebbe uno scherzo o una straordinaria esagerazione questa nostra deduzione, se non fosse una conseguenza necessaria degli stessi principii posti dal celebre pensatore. Infatti se

è vero, come indubitatamente lo è, almeno per noi, l'insegnamento dello Spencer, che cioè l'accennata evoluzione segna l'origine della coscienza del giusto e dell'ingiusto; e se è vero ciò che noi abbiam detto quassù, cioè che lo Stato, sia che si consideri nella sua forma rudimentale, embrionale, veramente primitiva, sia che si consideri nel più alto grado della sua evoluzione, non è, in ultima analisi, che l'organizzazione sociale di cotesta coscienza; il venirci a dire che lo Stato è un male necessario, vale nè più nè meno che condannare l'umanità per essersi dato il lusso di una vita sociale, per aver superato le fasi primordiali della lotta per l'esistenza, per essersi elevata sulle condizioni pure e semplici dell'animalità. Insomma, come si fa a non vedere che colla genesi della coscienza etico-giuridica che fu, secondo lo stesso Spencer, un risultato dell'adattamento delle tendenze egoistiche all'ambiente della vita sociale, nacque nel tempo stesso lo Stato, se lo Stato non è, alla fin delle fini, che questa stessa coscienza socialmente organizzata?

Forse ci si dirà: Ove era mai lo Stato nella società primitiva che fu la società famigliare? E allora noi domanderemo: Ove era mai il diritto in quella medesima società? Se si risponderà a questa seconda interrogazione, si sarà risposto egualmente alla prima. L'abbiamo già notato (§ IV): quando si parla dello Stato primitivo, bisogna guardarsi bene dal paragonarlo allo Stato, non dico delle società nostre, ma neppure, rigorosamente parlando, a quello stesso della *gens*. L'organismo giuridico della società veramente primitiva noi lo paragoneremmo a quegli organismi elementari, che formati di una massa microscopica di materia omogenea, senza alcun elemento anatomico figurato, eseguono tutte le loro funzioni mediante questa materia uniforme, amorfa, di questa *sarcode*, come direbbe Dujardin. È noto, infatti, che questi esseri, appartenenti alla divisione dei protozoi, si nutriscono senza tubo digestivo, respirano senza organi respiratorii, hanno una specie di circolazione senza organi circolatorii, si muovono e sentono senza sistema nervoso, senza muscoli e senza organi dei sensi. Si hanno dunque in essi delle funzioni della vita vegetativa senza nessuno di quegli ordigni pei quali si compiono negli animali superiori; e delle funzioni della vita animale, senza il più piccolo indizio di elementi del sistema nervoso, cioè di quei mezzi che negli animali superiori sono una *conditio sine qua non* per il loro esercizio. Alla semplicità estrema di struttura di cotesti organismi fa un bel riscontro la struttura elementare

dello Stato primitivo, nel quale le funzioni non sono localizzate, non hanno organi determinati, si eseguono senza nessuno di quegli ordigni che troviamo nelle società alquanto avanzate nella serie. A misura che la convivenza procede nella sua evoluzione, coteste funzioni vanno gradatamente specializzandosi, vale a dire localizzandosi in organi speciali e distinti. Il processo d'integrazione — passaggio dall'uno al multiplo, dal semplice al complesso — e il processo di differenziazione — passaggio dall'omogeneo all'eterogeneo, dal simile al dissimile — cui obbediscono nella loro evoluzione gli organismi individuali, sono dunque quegli stessi cui soggiace l'evoluzione degli organismi giuridici delle convivenze sotto l'impero degli ambienti, dell'eredità, della lotta per l'esistenza. Sicchè, di uno Stato qualunque delle società nostre, noi possiamo, discendendo passo a passo la sua serie, percorrere tutti gli stadi anteriori: giungere alle sue condizioni di barbarie, e da queste, ininterrottamente, a quelle di tribù selvaggia, per poi, di là, pervenire alla forma statale della *gens,* della famiglia primitiva, e, per le *originarie* condizioni morali di questa, trovarci così faccia a faccia con principii etico-giuridici, che non vanno al di là di quelli che governano la famiglia animale. In questa discesa la struttura dell'organismo giuridico della convivenza va, dunque, gradatamente semplificandosi: si assiste ad un passaggio continuo dal complesso al semplice, dal dissimile al simile, dall'eterogeneo all'omogeneo. È il fenomeno stesso che ci si presenta in biologia quando ci facciamo a studiare gli organismi individuali in ordine inverso a quello della loro successiva e progressiva apparizione. In zoologia, per esempio, percorrendo la serie che dai primati va ai protozoi, noi vediamo l'organizzazione semplificarsi per gradi: abolirsi dapprima uno scheletro osseo, indi ogni traccia di sistema circolatorio, ogni organo speciale per la respirazione, ogni elemento di sistema nervoso, ogni apparato digerente, qualunque apparecchio riproduttivo e perfino ogni traccia d'integumento. Lo stesso in botanica quando si discende la scala che dalle fanerogame va alle crittogame.

Fermiamoci qui.

VIII.

Dato cotesto ordine di idee, tutto lo studio del diritto si riduce ad una coordinata conoscenza dei principii che reggono

lo svolgimento rispettivo delle due accennate specie di personalità giuridica: se non v'è diritto che non possa riferirsi all'una o all'altra forma di personalità, tutto lo studio del diritto deve di necessità aggirarsi nel campo della personalità giuridica sia degli individui, sia dello Stato. Su ciò non può esservi dubbio. Una cosa vorremmo potesse emergere chiaramente da questa nostra nota sul concetto della personalità giuridica, ed è che lo studio del diritto può farsi nelle nostre scuole da un aspetto speciale per cui si possa ricondurre alla filosofia monistica ed esercitare così un'influenza riformatrice sulle altre scienze sociali che più direttamente dipendono dalle condizioni del diritto scientifico. Traducendo in un significato generale e complessivo le poche osservazioni che siamo venuti rassegnando sin qua, si sarà potuto rilevare, naturalmente come poteva esserlo da un'esposizione fugacissima del nostro pensiero, che il processo formativo della personalità giuridica ha un carattere essenzialmente analogo al processo dell'evoluzione organica. Ma questa idea nel cui sviluppo sta l'esame della questione *del metodo nel diritto scientifico*, non potrebbe esser qua chiarita sufficientemente senza farci oltrepassare i limiti di un articolo e sovrapporre un tema ad un altro che, per quanto connessi fra loro, sono sempre di lor natura distinti. Ne rimetteremo quindi lo svolgimento ad un altro numero della *Rivista.*

Palermo, 12 luglio 1883.

R. SCHIATTARELLA.

RIVISTA SINTETICA

I FENOMENI FISIOLOGICI DEL SONNO

I.

Le modificazioni dell'organismo durante il sonno.

Da taluni fisiologi, e già da tempo, si è voluto paragonare l'organismo animale ad una macchina a vapore, cercando di dimostrare come esista un perfetto parallelismo fra questa e quello per rispetto al loro modo d'agire; mentre altri han combattuto una tale idea credendo il paragone essere improprio e non perfettamente applicabile. Se però il concetto di macchina si discosta per certi suoi particolari da quello di organismo, e l'uno non può sull'altro adattarsi in modo assoluto, sonvi pure fra loro parecchi punti di contatto, e di questi uno assai interessante si è per l'appunto che così la macchina, come l'essere vivente, hanno bisogno di riparare alle perdite continue necessariamente inerenti allo sviluppo della loro energia e perciò di sospendere tratto tratto il lavoro, per immagazzinar novella forza tensiva da trasformare in movimento. — Come la vaporiera dopo un certo tratto di cammino si ferma per liberarsi dalle scorie di combustione e rifornirsi di carbone e di acqua, che addivenendo vapore la pone nuovamente in moto, così l'organismo, dopo un periodo più o meno lungo di attività, ha bisogno di riposare onde permettere il completo ricambio dei materiali prodotti dalla dissociazione organica dei tessuti, con altri novelli che trasformandosi a lor volta sviluppino la forza viva necessaria all'estrinsecazione dei fenomeni della vita.

Quest'alternativa periodica di attività e di riposo non è che l'espressione di una legge generale dei fenomeni naturali, legge che si manifesta nel regno animale come in quello vegetale, ed, in certo qual modo, eziandio nell'inorganico, ove un'infinità di fenomeni, vuoi fisici che chimici, suscitati nel giorno dall'azione della luce e del calore solare, cessano o rimettono della loro intensità al sopravvenir della notte.

Preso adunque il vocabolo sonno nel suo più ampio significato di « riposo periodico » si può dire, senza tema di andare errati, che dormono gli animali come dormono le piante e i minerali; e che tutti questi riposi, questi sonni son necessari l'uno all'altro, coesistenti e legati fra loro da reciproci rapporti di causa ad effetto.

Il riposo notturno delle piante, ammesso già da Linneo, De-Candolle, Dutrochet e da altri botanici eminenti, venne poi negato specialmente dal Richerand, il quale, partendo dal concetto che il sonno consista nella

sospensione delle funzioni della cosidetta vita animale, le quali mancano, così egli credea, nelle piante, negava a queste la facoltà di dormire. — In prosieguo però, ammesse per opera del Darwin nelle piante eziandio la sensibilità ed altre funzioni ritenute fin allora come esclusive degli animali, scomparso in tal guisa l'abisso che prima si voleva interposto fra i due regni della natura, la questione fu studiata in maniera più positiva e si trovò realmente che anche i vegetali presentano modalità ben distinte del loro stato nel giorno e nella notte. Tale diversità si manifesta in doppia maniera, e nello atteggiamento delle parti che li compongono, ed in certe funzioni loro essenziali.

Spetta al Sachs la gloria di avere scoperto che il chimismo della respirazione delle piante è sempre lo stesso ed eguale a quello degli animali, consistente cioè di continuo in assorbimento di ossigeno ed emissione di acido carbonico. Durante il giorno però le parti verdi (*clorofilla*), per influenza della luce solare, compiono anche un'altra funzione di nutrizione, detta appunto *clorofillica*, in virtù della quale il CO^2 dell'atmosfera viene assorbito dapprima, e quindi decomposto, fissandosi il carbonio ed eliminandosi l'ossigeno. Complessivamente, nel giorno esalano, è vero, una certa quantità di CO^2, ma ne decompongono in copia assai maggiore, cosicchè si può dire che ne giorno esalano ossigeno, ed acido carbonico invece nelle ore notturne.

Si sospende adunque nella notte quella parte di nutrizione che si fa a spese dei materiali dell'atmosfera, e diminuisce in pari tempo l'assorbimento per via delle radici. Oltre a ciò si attutisce la sensibilità, si fa più lento il movimento della linfa, e le parti mobili della pianta, foglie e fiori, col loro piegarsi e chiudersi stanno a dimostrare cotesto affievolimento degli atti organici vitali. Esempi di cangiamenti siffatti li abbiamo nella *Euforbia germanica*, che ogni notte lascia cadere le sue ombrelle che si rialzano poi all'apparire dei primi raggi mattutini: anche la *Ninfea* e la *Lotus*, ospiti ondeggianti delle acque, si elevano nel giorno al disopra di esse per tuffarvisi di nuovo al sopravvenire della notte.

Nella serie animale, il sonno si manifesta con aspetti multiformi e si vedono taluni di questi esseri dormir nella state sotto l'azione del calore, altri invece passar nel sonno l'intera stagione invernale per opera dell'abbassamento di temperatura. Lo stato però in cui essi cadono in conseguenza della temperatura estiva o del freddo invernale, non può, a rigor di termine, identificarsi col sonno normale ordinario, inquantochè si presenta sotto forma alquanto diversa, con altri fenomeni e per azione di cause che non son quelle che ordinariamente producono il sonno.

Diggià Aristotele avea detto che « tutti gli animali dormono, » ed ora, sebbene non sempre sia dato il constatare dei periodi regolari di sonno e di veglia, debbesi ammettere tuttavia, per essere le leggi di fisiologia generale uguali in tutti i componenti la scala zoologica, che esista in ognuno di essi per lo meno uno stato corrispondente a ciò che negli animali superiori dicesi sonno. Certo che, essendo tanto diverse la struttura e le funzioni dell'*Amiba* da quelle dei vertebrati, deve anche la loro esistenza, nelle sue varie fasi, manifestarsi con aspetto differente; non è adunque attendibile la

conclusione di coloro i quali, dalle osservazioni dell'Ehrenberg, che ha visto durare incessantemente dì e notte negli infusorii i movimenti vibratili, vorrebbero conchiudere negando l'esistenza di periodi di riposo negli esseri microscopici; e ciò, sia perchè potrebbe dirsi in quel caso che la luce stessa necessaria alle osservazioni mantenga continua l'attività di quegli animaletti, sia perchè è tutt'altro che dimostrato la quiete esser pel sonno condizione indispensabile, dal momento che sonvi dei pesci che dormono nuotando, e l'uomo istesso può nel sonno eseguire movimenti di ogni sorta.

Del resto gli studii riguardanti la fisiologia del sonno negli animali inferiori sono ancora da farsi per la massima parte, giacchè le osservazioni di ogni tempo, e le ricerche odierne specialmente, hanno avuto di mira quasi soltanto la soluzione del problema nella sua manifestazione più complessa ed elevata, quale si rivela nell'uomo, in cui lo sviluppo maggiore delle funzioni nervose, massime dell'intelligenza, imparte al fenomeno caratteristiche speciali di alta importanza e di difficile interpretazione.

Raccôrre insieme e discutere i risultati delle molteplici pubblicazioni fatte fino ad oggi su quest' argomento speciale di fisiologia, è quello appunto che mi propongo di fare in questo scritto, intendendo però di tener conto specialmente dei lavori recenti, tralasciando molti dei moltissimi più remoti, sia per amor di brevità, sia perchè per lo addietro un tal problema era compreso fra quelli della filosofia speculativa, ed è soltanto da pochi anni andato ad occupare il posto che gli spetta negli studii di fisiologia e di psicologia sperimentale.

E qui la questione fondamentale, la prima che si fa innanzi e tutte in sè riassume quelle relative all'argomento, è la seguente: che cosa è il sonno?

La risposta a tal quesito, che equivale ad una definizione esatta e completa del fenomeno, deve però scaturire dalla conoscenza dettagliata il più possibilmente completa del modo e forma con cui si manifesta, delle modificazioni inerenti alla struttura e funzioni organiche che lo accompagnano, ed infine, e più specialmente, dalla conoscenza delle cause da cui è prodotto: cose tutte che, del resto, si è ancora ben lungi dal conoscere completamente. Ad evitare adunque inutili ripetizioni, ed anche per seguire il processo logico naturale che indica di trarre le conclusioni alla stregua dei fatti precedentemente esposti, a cui si vogliono riferite, cercherò, per quanto è possibile coi dati che possiede oggi la scienza, di rispondere a quella domanda in ultimo; dopo cioè di avere esposto in succinto le cause occasionali o condizioni favorevoli alla produzione del sonno, i suoi caratteri, le modificazioni funzionali e di struttura dell'organismo che lo accompagnano, ed infine le sue cause prossime o, a meglio dire, le opinioni emesse finora intorno a queste (1).

(1) Pubblicheremo questo lavoro diviso in tre articoli, ma la sua lunghezza è giustificata dall'importanza dell'argomento. Ecco i titoli delle tre parti: I. *Le modificazioni dell'organismo durante il sonno.* — II. *Le modificazioni del cervello durante il sonno.* — III. *La natura e le cause del sonno.* In fine daremo la bibliografia.

Una prima distinzione che convien fare è quella dei varii stati che si comprendono sotto il nome generico di *sonno*, e che, sebbene presentino fra loro qualche analogia e rassomiglianza, si differenziano ciononostante dallo stato normale di riposo e per la sindrome fenomenica loro caratteristica e per la qualità delle cause da cui hanno origine. Questi stati sono:

1° Il sonno *artificiale* che comprende due varietà: il sonno *anestesico* ed il *magnetico;*

2° Il sonno *patologico* o *coma.*

Siccome di questi non intendo occuparmi che in quanto il loro studio serve ad illuminare certe questioni relative al sonno fisiologico, così dirò fin da ora che il *coma* è uno stato essenzialmente patologico, costituente un sintomo assai grave di certe malattie, che sta in connessione specialmente collo stato di circolazione dei centri nervosi encefalici.

Il sonno artificiale poi provocato sia dall'azione di stimoli monotoni e ripetuti sui nostri organi di senso (sonno magnetico), sia dall'introduzione nell'organismo di certi agenti tossici o medicamentosi, chiamati *anestesici* o *soporiferi,* è uno stato speciale che offre numerosi punti di contatto col sonno ordinario; la sua fenomenologia però è molto più complessa, e varia a seconda della dose in cui sono introdotte le dette sostanze. Non accenno neppure alla letargia ed al sonnambulismo il cui studio è ora sviluppato di molto, e che meriterebbe esser trattato a sè in maniera specialmente diffusa.

Il sonno *normale, naturale, fisiologico* è lo stato di riposo a cui si abbandona l'organismo a periodi più o meno regolari; e non ha bisogno d'esser descritto nelle sue esterne manifestazioni, come quello che è alla portata di tutti per essere osservato nell'uomo che si addormenta e che dorme. Lo scopo di questo riposo periodico è di riparare alle perdite incessanti e necessarie che l'organismo vivente subisce durante il periodo diurno di attività; ed appunto perciò, fra le cause occasionali di esso, tiene di tutte il primo posto la *stanchezza.*

Quando un lavoro qualsiasi, grave e continuato, corporale o della mente, ha durato un certo tempo, nasce in noi una sensazione generale caratteristica, che è quella del sonno, analoga alle sensazioni di fame e di sete, e che al pari di queste non ha e non può avere localizzazione di sorta, essendo l'espressione di un bisogno dell'intiero organismo.

Piacemi notare al proposito come finora l'argomento, di cui è parola, sia stato sempre trattato fra quelli relativi alla fisiologia dei centri nervosi, benchè sia tuttora da dimostrarsi che il sonno è una funzione esclusiva di questi organi. Ciò forse è accaduto perchè quel sistema, spiegando ordinariamente nella vita degli animali superiori, e specialmente dell'uomo, un'enorme attività, ha più degli altri bisogno di riposo; e fors'anco perchè esso è, per così dire, il principe dei sistemi organici, i quali sono tutti da lui, qual più qual meno, direttamente dipendenti. Che se durante il sonno rimangono sospese od affievolite, come in appresso dirò, le molteplici attività del cervello, lo stesso vediamo accadere pei muscoli, per le vie

nervose di trasmissione e per le altre parti tutte del nostro organismo, di cui anzi il riposo funzionale precede quello dell'organo psichico. E così pure se avvengono nel cervello dei cangiamenti nelle sue condizioni meccanico-dinamiche di struttura, lo stesso accade per gli apparecchi di respirazione, circolazione, digestione, ecc.; modificazioni queste che non possono considerarsi come intieramente dipendenti da quelle dei centri, giacchè sonvi pure animali privi di encefalo, che hanno il loro sonno ugualmente.

Si è voluto da taluni paragonare, erroneamente, il sonno alla morte; or bene, secondo il mio concetto, può invece stabilirsi un parallelo fra quello e la vita; poichè, siccome questa non è che la somma delle attività delle singole cellule che compongono l'organismo vivente, così il suo riposo generale, che dicesi sonno, risulta dal riposo concorde di tutti e singoli i suoi elementi. A ragione ha lasciato scritto il Bichat, che « il sonno generale non è che l'insieme di tanti sonni speciali. »

Ma tornando alle cause occasionali del sonno, si è fra queste annoverata anzitutto la stanchezza, sia corporale come intellettuale, che s'impadronisce necessariamente di noi dopo un esercizio più o meno prolungato. Due sono i fattori della stanchezza di un organo che lavora, cioè: 1° il consumo dei materiali di nutrizione; 2° e più specialmente, l'accumularsi nei tessuti dei prodotti di regressione; come è stato dimostrato per il sistema muscolare anzitutto dalle esperienze di Ranke, che ha prodotto artificialmente il fenomeno della stanchezza negli animali mediante l'iniezione di acido lattico nei muscoli stessi. Questo fatto, come causa del bisogno di dormire, si fa sentire nei vari organi in modo diverso e proporzionatamente al grado e durata della loro attività: tuttavia neanche quegli apparati, la cui attività incessante, come accade della respirazione e circolazione, costituisce una *conditio sine qua non* pel mantenimento della vita, sfuggono alla legge generale dell'alternativa periodica di lavoro e di riposo; poichè si hanno di continuo nella loro funzione delle intermittenze periodiche e regolari, sotto forma di *pausa respiratoria e circolatoria,* che aumentano poi di lunghezza durante il sonno.

Una seconda condizione, di natura psicofisica, che ha pure una grande influenza sulla produzione del sonno, è l'esercizio dell'*attenzione*, la quale può agire nello stesso senso, oppure in senso contrario alla stanchezza, e che ora risulta dalle eccitazioni esterne ed ora dalle imagini riprodotte.

Altra causa è la *mancanza* o meglio *la diminuzione delle eccitazioni esterne* a cui devesi attribuire la coincidenza, nel maggior numero dei casi, del sonno colle ore della notte. Difatto le funzioni di nutrizione ed assimilazione, che non han bisogno di agire sempre colla medesima energia, hanno dei periodi di riposo in cui rimettono molto della loro intensità, anche nella veglia; ma sono specialmente le funzioni, così dette di relazione, che stanno in continuo esercizio, e che perciò, sospendendo in maniera quasi completa la loro attività, debbono aprire la serie dei fenomeni del sonno. E siccome queste risultano dall'associazione continua e necessaria degli organi di senso che ricevono e trasmettono le impressioni esterne, del cervello che le elabora trasformandole in percezioni, in idee e in movimenti, e dei muscoli che li

eseguiscono, così circostanza favorevole al loro riposo è l'abolizione, o per lo meno la diminuzione, degli stimoli ordinari e specialmente di quelli della vista e dell'udito, che sono i sensi che più attivamente lavorano durante la veglia.

L'oscurità adunque ed il silenzio sono condizioni favorevoli alla produzione del sonno; a queste si aggiunge l'immobilità e la posizione più comoda e adatta al completo rilasciamento muscolare, che ognuno assume istintivamente quando è preso dal bisogno di dormire.

Quale e quanta influenza eserciti il tenersi lungi dagli stimoli esterni, lo prova il bellissimo caso narrato dallo Strumpell di un giovanetto sedicenne colpito da anestesia generale della cute e delle mucose, da paralisi del senso muscolare con perfetta *anosmia* ed *ageusia* (perdita dell'olfatto e del gusto), e che non aveva più relazione col mondo esterno, se non per mezzo dell'occhio destro e dell'orecchio sinistro. Ebbene, in esso bastava chiudere l'occhio ed orecchio sani, ed isolare così completamente il suo organismo dal mondo ambiente per vederlo addormentarsi profondamente dopo 2 o 3 minuti; e non lo si destava che agendo sull'udito o vista di quel lato rimasto ancora pervio alle esterne eccitazioni.

In unione alla mancanza di stimoli periferici, accenno qui di passaggio alla ripetizione monotona e prolungata di certe impressioni, la quale producendo la stanchezza dei centri nervosi, può talora esser causa della produzione del sonno. Ciò si avvera nel fatto ordinario del bambino che si addormenta al canto monotono della nutrice, e nell'altro constatato sugli individui che si ipnotizzano coi vellicamenti monotoni di tutti i sensi.

Secondo il Wundt, sarebbe anzi questa una causa anche più attiva della precedente, inquantochè serve a deviare l'attenzione dalle occupazioni intellettuali.

Taluni annoverano fra le cause del sonno anche la legge di periodicità funzionale degli organi, sebbene questa rientri in certo qual modo nel primo ordine di cause, vale a dire nella stanchezza prodotta dal continuo lavoro che rende necessario il riposo dopo un periodo più o meno lungo d'attività.

In certi animali finalmente il freddo ed il caldo fanno sì che essi cadano in una specie di sonno che però dura alcuni mesi, finchè non tornano di bel nuovo le condizioni di stagione che permettano loro la vita attiva, e che ha il nome di *sonno invernale* od *estivo* o *letargo*.

Da ultimo, e specialmente allorquando la stanchezza non è tale da produrre imperioso il bisogno di dormire, anche la *volontà* può entrare fra le cause del sonno, ponendo l'organismo in tali condizioni che permettano il riposo il più possibilmente completo degli organi di senso e dei muscoli, e rendano in tal guisa più agevole la partecipazione dei centri al riposo generale. Questo fatto è di speciale importanza e da tenersi bene in mente, come quello che trovasi contraddire alle ipotesi che ammettono l'esaurimento materiale e funzionale dell'organismo, e più particolarmente del sistema nervoso encefalico, come prima ed unica cagione del sonno il quale dovrebbe fatalmente sopravvenire dopo un dato periodo di attività. Che il riposo dei centri sia del resto favorito e preceduto da quello degli organi della sensibilità e movimento, è una conseguenza necessaria dei rapporti reciproci di funzione

con cui vanno uniti questi sistemi fra di loro; inquantochè il lavorìo del cervello è essenzialmente mantenuto dalle impressioni sensorie periferiche e si esplica di continuo sotto forma di ordini che impartisce all'intiero sistema muscolare. Anche questo modo di succedersi dei fenomeni nel sonno costituisce una prova, per quanto indiretta, che esso è una proprietà generale dell'organismo e non esclusiva dei centri nervosi.

Prima d'entrar nell'esame delle modificazioni, funzionali e di struttura, che ne' vari organi si manifestano durante il sonno, espongo ora in breve quali sono i suoi *caratteri generali.* Si distinguono comunemente in esso tre periodi: un *primo periodo*, quasi di preparazione, costituisce il cosidetto da Lasègue *appetito del sonno* o *aura somni*, e consta di una sensazione vaga e indefinita che ci fa avvertiti del bisogno che abbiamo di interrompere il lavoro del nostro organismo, per render possibile il reintegrarsi completo degli elementi funzionali. Questa speciale sensazione, non avente alcuna sede determinata perchè appunto generale come quella di fame e di sete, si accompagna con un rilassamento di tutto il corpo, manifestantesi però dapprima, e di preferenza, in certe parti sotto forma di senso di peso al capo, stanchezza all'elevatore della palpebra superiore, fiacchezza delle membra, ecc., ecc.: in pari tempo le facoltà dell'organo psichico si fanno torpide, e si provoca quel complesso di fenomeni che ognuno avrà avuto occasione di osservar su sè medesimo, e che sono stupendamente descritti negli antichi autori che trattarono del sonno dal lato puramente filosofico e descrittivo.

Succede a questo il secondo periodo detto *ipnagogico* (apportatore del sonno), o meglio *periodo di passaggio* fra la veglia ed il sonno, allorchè successivamente si estinguono le impressioni sensitive esterne; periodo che viene abbastanza spesso contraddistinto, anche normalmente, dallo insorgere di allucinazioni speciali che han ricevuto appunto l'appellativo di *ipnagogiche*, benissimo descritte dal Baillarger ed in seguito più ampiamente studiate da Brierre de Boismont, Maury, Moreau e da altri. Tali allucinazioni si manifestano nel momento in cui le facoltà psichiche superiori cominciano ad assopirsi, pur seguitando tuttavia a funzionare, sebbene in maniera incompleta. Si produce così quello stato speciale di semisonno, di semicoscienza, in cui le impressioni sensitive non essendo più trasmesse al cervello che debolmente ed in poca quantità, la direzione delle idee ci sfugge e la nostra personalità psichica assiste quale spettatrice passiva alle elaborazioni incoerenti delle cellule cerebrali, sottratte, come sono, al controllo del mondo reale che ne circonda. Queste imagini lasciano un'impressione nella memoria, e noi ne abbiamo pure coscienza, ma in maniera imperfetta. — Con altre parole, nei primi momenti del sonno le cellule cerebrali conservano ancora in discreta quantità le vibrazioni in esse provocate dalle varie e molteplici impressioni che ci han colpito nella giornata; il lavorìo di queste è perciò ancora abbastanza complesso e tale che si ha coscienza, non completa però, delle immagini e rappresentazioni ideali che si formano nel nostro cervello, e che noi riteniamo come realmente obbiettive. Si hanno allora le allucinazioni ipnagogiche, di cui è parola.

A poco a poco bensì il movimento cerebrale si attenua, si fa più lento, l'attenzione diminuisce sempre più, si attutisce la coscienza e con essa le altre facoltà mentali più elevate: si entra allora nel periodo dei sogni, periodo che alcuni vogliono interrotto dal così detto « sonno profondo » e che secondo altri, forse come vedrassi in appresso a maggior ragione, sarebbe invece continuo; colla circostanza però, che nel principio del sonno, verificandosi allora il grado minore di attività funzionale del cervello, i sogni non lascierebbero di sè traccia veruna nella memoria, mentre in seguito, alloraquando il reintegrarsi degli elementi nervosi è già in parte compiuto, riattivandosi vieppiù le loro funzioni, si avrebbe il periodo dei sogni, che potrebbero benissimo chiamarsi *sogni mnemonici*, finchè a poco a poco col ristabilirsi del commercio ordinario, che ha il cervello col mondo esterno per mezzo degli organi di senso, si ha completo il risveglio.

Resta così tracciato a grandi tratti lo stato di funzione dell'organo cerebrale nel periodo di riposo, riserbandomi poi ad entrare in maggiori dettagli, quando parlerò delle condizioni meccanico-dinamiche dei centri nervosi; questo ho detto soltanto per mostrare come, a mio avviso, fra le allucinazioni ipnagogiche ed i sogni non esista che una differenza di grado determinata dal diminuire successivo dell'attività del cervello sottratto allo stimolo ordinario delle impressioni giornaliere.

Questa specie di allucinazioni si manifestano di preferenza nelle persone affette da nervosismo, sia pure di grado leggero, e sono occasionate, nel maggior numero dei casi, da forti sensazioni, vuoi esterne che interne, che han colpito l'individuo poco prima del momento di dormire. Basta difatti un lavoro intellettuale prolungato, la lettura fatta di sera di qualche caso commovente, un pranzo un po' luculliano, o l'avere assistito alla rappresentazione d'un dramma, e così via, per far sì che nei primi momenti del sonno appaiano delle visioni fantastiche di fisonomie, talvolta amabili, per lo più invece brutte e spaventose. Queste allucinazioni possono colpire tutti i sensi indistintamente; ma è l'udito quello che più di sovente mostrasi allucinato. Talora però, ed anzi abbastanza spesso, hanno un carattere strano e spaventoso fino al grado di tradursi in vero e proprio incubo: in tale caso, malgrado l'appellativo che hanno d'*ipnagogiche* (apportatrici del sonno), possono invece comprometterlo seriamente, e addivenire grave causa d'insonnia. Voglio da ultimo notare come questo periodo ipnagogico ha una durata più o meno lunga secondo i varii individui e, nello stesso individuo, secondo lo stato di maggiore o minore stanchezza, in cui egli si trova. In certi casi è brevissimo, ed anzi da taluno si citano esempi di assoluta mancanza di quello; mi basterà esporre al proposito un caso riferito dal Duval di un cameriere d'albergo, che si addormentava improvvisamente in piedi colla bottiglia in mano nell'atto di servire gli avventori; e l'altro di una signora, la quale nel bel mezzo delle sue occupazioni, cadeva improvvisamente in sonno profondo, conservando l'atteggiamento che avea nell'istante in cui si addormentava. Cito questi esempi, per quanto a me sembri che escano dalla categoria dei fenomeni normali e che faccian già parte della patologia di questo argomento.

Il terzo periodo è quello del *sonno profondo*, in cui l'assopimento delle

facoltà cerebrali, e tutto il complesso degli altri fenomeni concomitanti, raggiungono il più alto grado di intensità.

Gli organi di senso, i nervi sensitivi, il cervello, i nervi motori e i muscoli rimangono sempre eccitabili, ma la loro eccitazione non produce quello insieme di reazioni coordinate e regolari proprie della veglia. L'uomo che dorme può allora, sotto certi rapporti, venir paragonato alla rana decapitata, poichè nell'uno come nell'altra scompaiono i movimenti volontari coordinati e si conservano i riflessi, parte dei quali anzi si manifestano con maggiore intensità, sottratti come sono all'azione inibitrice dei centri cerebrali. Come nella rana priva d'encefalo, una goccia d'acqua acidula sulla zampa ridesta i moti riflessi complicati di flessione di quell'arto, e, se lo stimolo è abbastanza intenso, anche dell'opposto; altrettanto si verifica nel dormiente in cui, titillando la pianta del piede, si ottiene il fenomeno analogo di flessione della gamba e, quando lo stimolo sia forte, si possono ottenere movimenti dell'altro arto e persino dell'intiero individuo.

A questo periodo, purchè il sonno non venga interrotto bruscamente da una causa qualsiasi accidentale, ne tien dietro un quarto, di *dormi-veglia*, in cui si ha la stessa successione di fenomeni, in senso inverso, di quelli che si verificano nel periodo di passaggio fra la veglia ed il sonno. Le funzioni cerebrali si ridestano poco a poco, l'una dopo l'altra; prima la coscienza, eppoi la memoria, il giudizio e la volontà, questa in maniera più lenta di tutte le altre, come ognuno avrà osservato su se stesso. Si hanno anche nel dormi-veglia delle allucinazioni analoghe alle ipnagogiche e formantisi con identico meccanesimo; non presentano nulla di speciale per cui ne debba parlare nuovamente, sicchè basti il sapere che scemano grado grado, finchè si ritorna allo stato di veglia completa.

Quanto alla *profondità* del sonno, è noto come essa va soggetta a grandi oscillazioni individuali e come anche nello stesso individuo varia assai di tempo in tempo. È stata studiata con molto dettaglio dal Kohlschütter, il quale ha cercato determinarla sperimentalmente, misurando per mezzo di rumori di varia intensità quale è la più debole eccitazione atta a produrre il risveglio; e ciò nei varii periodi del sonno lungo tutto il corso di una notte. — Egli si servì, come eccitatore, del pendolo acustico di Fechner, e, dopo una lunga serie di pazienti ricerche, avrebbe trovato che la profondità del sonno soggiace a variazioni costanti. In principio il sonno si fa rapidamente profondo e raggiunge il massimo di profondità nella prima ora; dopo di che, quella decresce, prima rapidamente e poi lentamente, dimodochè, per molto tempo avanti che l'individuo si desti, è poca e si mantiene pressochè costante. Egli anzi sospetta che il massimo cada prima di quello che si vede descritto nella sua curva, ossia entro la prima ora.

Recentissimamente il Mönninghoff e il Piesbergen, nel laboratorio di Vierordt, han fatto novelle ricerche sperimentali sull'argomento, criticando il metodo usato dal Kohlschütter, che ritengono poco esatto in certi suoi particolari. Essi si son serviti invece dell'apparecchio di caduta (*Fallapparat*) di Nörr, ed han trovato che la curva schematica della profon-

dità del sonno, nell'uomo normale, si differenzia da quella del Kohlschütter per ciò che raggiunge il massimo di altezza non già nella prima ora, ma soltanto dopo un'ora e tre quarti di durata; chè anzi nella prima ora l'intensità del sonno è così lieve da non poter essere rappresentata nel diagramma da essi descritto. Un'altra differenza si ha poi nel declinare della profondità all'ultimo periodo del sonno; giacchè, secondo il Kohlschütter, dopo aver raggiunta la massima altezza decrescerebbe rapidamente dapprima, eppoi lentamente fino alla veglia senz'alcuna interruzione, mentre, secondo le esperienze degli altri due autori invece, si avrebbe costantemente un leggero rialzo mattutino tra la quinta e la sesta ora di sonno. Essi danno anche la rappresentazione grafica della profondità del sonno misurata in un individuo affetto da insufficienza della mitrale compensata, ed in un altro che avea ingerito bevande alcooliche: in ambo i casi l'altezza della curva è molto minore che nello stato fisiologico e l'andamento molto meno regolare.

Qualunque sia l'intensità assoluta del sonno, il decorso della sua profondità nelle diverse ore rimane sempre lo stesso: come pure da notarsi è il fatto che l'azione sua riparatrice non decorre parallela alla profondità; poichè, se con quella dovesse di pari passo procedere il reintegrarsi degli elementi organici, specialmente cerebrali, tanto varrebbe dormire due ore quanto dormirne otto; infatti dopo la prima, o tutt' al più dopo la seconda ora, il sonno si fa diggià rapidamente assai meno profondo.

Quanto alla *durata* non può darsi alcuna regola, variando in sommo grado secondo l'età, le abitudini, il modo di vivere, la costituzione, lo stato di salute o di malattia, ecc., ecc. Si può dire soltanto che, nei varii periodi della vita, la durata del riposo sta in ragione diretta del bisogno di assimilazione, di riparazione e di accrescimento individuale; così il poppante non fa che mangiare e dormire, il bambino vi consacra la metà del tempo di sua vita, l'adulto invece un terzo soltanto; il vecchio dorme poco. Gli individui dotati di costituzioni vigorose e sanguigne han meno bisogno di dormire e dormono effettivamente meno delle costituzioni apatiche e linfatiche. Le donne dormono d'ordinario un poco più che gli uomini. Ma se il bisogno di dormire è vario nei diversi individui, esistono però certi limiti della sua durata che nessuno può impunemente oltrepassare. È noto il fatto di tre giovani robusti che fecero la scommessa di stare una settimana senza dormire, adoperando a tale uopo mezzi di svago e di eccitamento d'ogni genere. Orbene, uno di essi si addormentò il 4° giorno improvvisamente dopo un esercizio ginnastico; al secondo accadde la stessa cosa al 5° giorno, ed il terzo morì rifinito nel principio del 7° mentre era a cavallo.

La famosa massima della scuola Salernitana « *sex horas dormire sat est juvenique senique* » non ha alcun carattere di verità assoluta, variando assai il bisogno di dormire dei singoli individui. In generale può dirsi che, quando il bisogno di riparazione organica che lo ha prodotto è stato soddisfatto in una determinata misura, il sonno cessa da per sè e si ritorna a poco a poco allo stato di veglia, ben inteso quando una causa accidentale non intervenga ad interromperlo bruscamente.

Questi i caratteri generali del sonno.

Il sonno però, e l'ho già detto sin da principio, risulta dalla combinazione del riposo di tutti e singoli gli organi del nostro corpo, ed oggi, per quanto la fisiologia si è più largamente occupata della questione, tanto meglio si son posti in evidenza i cangiamenti di struttura e funzionali, che quelli subiscono; attalchè da taluni, e ciò affatto recentemente, si attribuisce una influenza maggiore, per la produzione del sonno, alle modificazioni generali, che non a quelle speciali che subisce il sistema nervoso encefalico, a cui esclusivamente si erano finora rivolti gli studi e le ricerche.

Occorre adunque passare in disamina, per quel che comporta la natura della presente rassegna, cotesti mutamenti, dai più semplici e facilmente riconoscibili salendo su su fino ai più complicati e difficili a studiarsi, quali sono quelli che subisce l'organo del pensiero, che studieremo in un prossimo articolo. In ciò non intendo tener l'ordine che veggo seguito dalla maggior parte degli autori, secondo la divisione delle funzioni organiche in due grandi gruppi, così detti della vita vegetativa ed animale; tanto più che cotesta distinzione è oggidì ritenuta dai fisiologi come troppo artificiale, epperò da abbandonarsi. Seguendo invece il succedersi naturale dei fenomeni del sonno, che incomincia col riposo degli organi di senso, esporrò dapprima quello che in essi si osserva in questo stadio speciale della nostra esistenza.

La necessità, che il riposo di tali organi preceda quello degli altri sistemi, risulta dal fatto che il sonno, nella sua più completa manifestazione, consiste essenzialmente nel sospendersi temporaneo di quel commercio attivo ed incessante che esiste nel periodo d'attività diurna fra il nostro individuo ed il mondo esterno, intermediarii li apparecchi sensitivi di cui siamo forniti a dovizia: e, siccome la loro funzione è indipendente l'una dall'altra, non entrano in riposo tutti nello stesso tempo, ma l'un dopo l'altro con un determinato ordine di successione. Primo a sospendere la sua attività è quello che più lavora, il senso della vista; ad esso tien dietro il tatto, e poi il gusto e l'odorato, il quale pare conservi inalterata la sua sensibilità specifica, anche dopo avvenuta la chiusura delle palpebre: giacchè si è fatta la esperienza di porre sotto le nari di un individuo, che già cominciava a dormire, un odore piuttosto intenso e si è visto seguirne il risveglio. Questo almeno secondo le osservazioni del Marvaud; lo Young invece asserisce che il tatto veglia tuttora quando il gusto e l'odorato han già sospesa in gran parte la loro funzione. L'udito è il meno pigro, è l'ultimo che si addormenta: forse una ragione di tal fatto sta nelle sue condizioni anatomiche speciali, per cui trovasi sprovvisto di un diaframma, il quale, come le palpebre per l'occhio, vieti più o meno completamente l'accesso all'azione degli stimoli esterni. Vero è bensì che può l'udito, in certo qual modo, compensare queste sue condizioni sfavorevoli alla produzione del sonno; in quantochè sono specialmente le eccitazioni acustiche monotone e ripetute che, producendo la fatica di quel certo gruppo di cellule nervose, possono entrare talvolta fra le cause occasionali del sonno istesso.

Anche qui faccio osservare come il riposo degli organi dei sensi, al pari di quello dei muscoli e degli altri organi tutti, sia tale soltanto in senso

relativo e non assoluto, come ritenevano gli antichi, pei quali il sonno « riposo dell'anima » era accompagnato da immobilità ed insensibilità perfetta del corpo. Invece come non esiste la cessazione completa dei movimenti, così nel sonno naturale fisiologico gli organi dei sensi cessano di funzionare, ma si mantengono tuttavia eccitabili e conservano in tutto la loro maniera di agire: prova ne sia la semplicissima esperienza, che basta una forte eccitazione sensitiva qualunque per ridestare un individuo, che dorme, in ogni momento del suo riposo. È questa anzi una differenza notevole dal *sonno artificiale anestesico*, in cui l'eccitabilità degli apparecchi sensorii è abolita e si ha il completo rilasciamento del sistema muscolare.

Per quel che riguarda le condizioni fisiche in che trovansi nel sonno gli organi di senso, non si hanno ricerche finora che per quello della visione. Il primo fatto, che ivi si manifesta, è lo indebolimento dell'acutezza visiva, con senso di stanchezza dell'elevatore della palpebra superiore: a poco a poco crescendo questi fenomeni, l'occhio si chiude completamente ed il globo oculare assume una direzione speciale in alto e all'indentro. La secrezione lagrimale diminuisce fino a sospendersi quasi del tutto e la cornea si essicca; donde il bisogno che abbiamo, appena ci si desta, di stropicciarne gli occhi per promuovere in via riflessa un aumento di secrezione delle lagrime. Il Plotke invece ritiene che lo stato di essiccamento della cornea che si intorbida e prende un aspetto quasi come nel cadavere, sia dovuto non tanto alla diminuzione del secreto lagrimale, quanto piuttosto che si tratti di un semplice inspessimento del liquido che la bagna, determinantesi per l'accumulo dell'epitelio corneale non più eliminato dai moti di ammiccamento delle palpebre. Egli ha inoltre osservato che il globo oculare compie nel sonno anche movimenti non coniugati, e che talora si muove uno solo degli occhi e l'altro rimane allo stato di quiete.

La eccitabilità della retina diminuisce bensì, ma questa rimane impressionabile anche attraverso il velamento palpebrale; e lo prova il fatto che una luce viva che va a colpire l'occhio del dormiente, specie se il sonno è poco profondo, vale a ridestarlo.

Lo stato della pupilla, per ciò che riguarda l'interpretazione del fenomeno, è argomento tuttora discusso: si era ammesso dapprima che fosse dilatata nel sonno se all'oscuro, e ristretta invece se l'occhio è rivolto alta luce; ma poscia le ricerche di Sander, Lienen, Gubler e Langlet posero fuor di questione il fatto, già osservato dal nostro Fontana, che la pupilla di chi dorme, indipendentemente dall'azione di stimoli luminosi, trovasi costantemente molto ristretta, come si verifica del resto anche nel sonno prodotto da agenti medicamentosi e in special modo dall'oppio. Il Plotke, che ha fatto numerose ricerche sullo stato dei globi oculari durante il riposo, ha confermato questo fatto non solo, ma ha trovato eziandio che la miosi pupillare tanto più è forte, quanto è più grande la profondità del sonno e quanto meno quello è conturbato da sogni. Risulta pure dalle sue ricerche che la pupilla si dilata per opera di eccitazioni sensitive, specialmente se acustiche, mentre sotto lo stimolo ordinario della luce si fa più stretta; e queste influenze riescono tanto più attive quanto il sonno è meno

profondo, mentre nel massimo di sua profondità i riflessi pupillari rimangono aboliti del tutto. Nel momento del risveglio la pupilla si dilata anche più del normale, sia questa, oppure no, impressionata in quel punto dallo stimolo luminoso; e torna poi a riprendere il suo diametro ordinario soltanto a grado a grado e con numerose oscillazioni.

Questo fatto singolare, perchè in apparenza contraddittorio coll'altro universalmente noto che la pupilla sottratta al suo stimolo ordinario, la luce, si dilata, è stato oggetto, per quanto all'interpretazione fisiologica che può avere, di numerose discussioni, ed ha perciò dato origine a diverse teorie che qui piacemi accennare in sommario.

Il Gubler e Langlet, a spiegare il fenomeno, ammisero uno stato congestizio dei vasi dell'iride dipendente da condizioni analoghe della circolazione encefalica; e citarono anzi questo fatto in appoggio della teoria della congestione cerebrale che voleano risorta novellamente a vita. In seguito però, dimostrato quale è realmente nel sonno lo stato della circolazione sanguigna nel cervello, si è rivolta l'attenzione all'altro e precipuo fattore del diametro della pupilla, che è appunto l'innervazione dei muscoli dell'iride. Ricordo, così di volo, come non è soltanto lo stimolo luminoso, che agendo sulla retina per via riflessa determina i movimenti pupillari, ma questi son prodotti nell'istessa maniera dagli sforzi di accomodazione e da qualsiasi eccitamento si porti sulla periferia del corpo. Su tale argomento è venuto testè alla luce un novello lavoro, originale come gli altri, del mio egregio amico dott. Buccola, che ha misurato il tempo di reazione della pupilla agli stimoli sensitivi esterni, specialmente di dolore. È questo pure il fatto per cui lo Schiff ha voluto paragonare la pupilla ad un estesiometro, non saprei davvero con quanta ragione. Comunque sia la cosa, i movimenti dell'iride dipendono essenzialmente dai muscoli che contiene, muscolo dilatatore e muscolo costrittore o sfintere pupillare, sotto il dominio di un doppio ordine di nervi, che sono il comune oculo-motore ed il simpatico.

Due opinioni, opposte fra di loro, si contendono il campo relativamente alla spiegazione dello stato di miosi della pupilla durante il sonno; l'una, sostenuta da Nöhlmann e Witkowsky, che lo fan dipendere dallo stato di rilasciamento del muscolo dilatatore; e l'altra del Plotke, che ammette invece come causa prima del fenomeno la contrazione dello sfintere. — Secondo i primi, diminuendo nel sonno le eccitazioni cerebrali, che per via del centro cilio-spinale del simpatico agiscono nella veglia sul muscolo dilatatore determinandone la contrazione, si avrebbe uno stato di riposo relativo di questo e la conseguente prevalenza dello sfintere.

Il Plotke invece sostiene addirittura che siavi uno stato di contrazione di quest'ultimo, cercando di confortare questa sua opinione con argomenti sperimentali. Egli ha tentato una doppia prova: ha istillato cioè in un individuo, poco prima che dormisse, qualche goccia di una soluzione d'atropina in un solo occhio, ed ha visto questo rimaner sempre midriatico, anche nel sonno più profondo; mentre nell'altro verificavasi la miosi come d'ordinario. Per far la controprova, istillava allora l'atropina anche in quest'ultimo, e vedea scomparire la miosi e subentrare la dilatazione come nel primo. Con-

tinuando l'osservazione due giorni dopo, potè inoltre constatare che la pupilla dell'occhio atropinizzato cominciava già ad essere un po' più ristretta che nella veglia, conservando tuttavia un diametro maggiore dell'altra; finchè a poco a poco, soltanto dopo qualche giorno, le cose tornavano completamente alla norma. Conclusione: il contrarsi dello sfintere pupillare nel sonno è causa della miosi, giacchè la sua paralisi prodotta ad arte, porta dilatazione.

A me sembra che tali esperienze non sieno atte a troncar la questione in modo assoluto, ma servano soltanto a dimostrare che nel sonno non esiste paralisi del muscolo dilatatore. Secondo la prima opinione bensì non si tratterebbe di vero stato paralitico, ma di un semplice rilasciamento relativo alla mancanza delle ordinarie eccitazioni diurne, permanendo tuttavia in parte il suo tono normale. Sicchè, a mio avviso, l'una opinione non esclude l'altra, ma l'uno e l'altro invece dei momenti eziologici invocati dagli autori predetti entra a produrre la miosi nel sonno per ciò che, sospendendosi o per lo meno attenuandosi molto qualsiasi eccitamento, interno ed esterno, che agisca sui muscoli dell'iride, prevale il tono muscolare normalmente maggiore dello sfintere e la pupilla si restringe.

Questo è quanto si riferisce allo stato degli organi di senso, i quali come sono i primi ad aprire la serie dei fenomeni del sonno, così pure son quelli che iniziano poi il risveglio, aprendo la via all'onda delle esterne eccitazioni che servono a dar l'impulso alle ruote della macchina animale.

Il sistema dei muscoli si può dire che entra in riposo contemporaneamente cogli organi dei sensi, in maniera successiva nelle varie sue parti e con un certo ordine che non sempre è lo stesso, ma varia talora per influenza della nostra volontà. D'ordinario quel senso di rilasciamento generale, precursore del sonno, si manifesta anzitutto nei muscoli della nuca, e la testa, trascinata dal proprio peso, s'inchina sul petto; viene poi la volta di quelli degli arti e dell'elevatore della palpebra superiore; le braccia cadono inerti ai lati del corpo e gli occhi si chiudono: in seguito si rilasciano anche i muscoli del tronco, e l'individuo è costretto a prendere la posizione orizzontale, oppure ogni altra qualsiasi che permetta il più completo riposo delle masse muscolari.

Questo però si verifica, come nei sensi, non in modo assoluto ed in vario grado nei diversi gruppi di muscoli; vediamo difatti ordinariamente cessare quasi del tutto i movimenti volontari e compiersi tuttavia i moti riflessi più o meno evidenti. Di questi il dormiente per lo più non ha coscienza, giacchè sono il prodotto di interne eccitazioni per mezzo dei sogni, oppure semplici movimenti di reazione a stimoli esterni accidentali o ad arte prodotti. Qui debbo aggiungere che, mentre finora si è da tutti ritenuto che l'attività riflessa muscolare sia generalmenta aumentata nel sonno, come ho già detto in principio, ricerche recentissime del Rosenbach pare abbiano dimostrato che certi movimenti riflessi, come ad es. quelli del cremastere e dell'addome ed altri che nella veglia non possono esser dalla volontà nè eccitati nè impediti, nel sonno profondo invece si aboliscono del tutto, come i riflessi della pupilla. Altri movimenti che nella veglia sono provocati tanto in maniera riflessa che per azione della volontà (*movimenti di difesa*), anche

nel sonno il più profondo possono venire suscitati e molto visibilmente.

Per quel che riguarda lo stato dell'eccitabilità muscolare, come pure il modo di rispondere agli eccitamenti, ossia la forma di contrazione dei muscoli lisci e striati, le uniche ricerche fatte finora son quelle dell'egregio prof. Mosso, il cui nome avrò occasione di citare ancora molte volte nel seguito del lavoro, essendosi occupato con speciale predilezione e profitto dello studio di quest'argomento. Tenendo una via finora quasi inesplorata nella ricerca delle condizioni degli altri organi e tessuti all'infuori dell'encefalo, a cui si era finora limitato lo studio dei fenomeni del sonno, il Mosso ha osservato i cambiamenti di tonicità dei muscoli lisci mercè l'applicazione del pletismografo alla vescica nei cani e nell'uomo, ed ha trovato che nel sonno diminuisce notevolmente la tonicità delle pareti vescicali, e accade il fatto che quest'organo si lascia distendere da una quantità d'orina molto maggiore che nella veglia, prima che insorga il bisogno di orinare. L'autore però non fa menzione di sorta sul rapporto che può esistere fra questo fatto e lo stato di riposo del sistema nervoso: se cioè la diminuzione di tonicità da lui osservata stia o no in dipendenza dello stato in cui si trovano i nervi e centri che presiedono ai movimenti vescicali.

Altra osservazione importante è quella che la stessa tonicità va soggetta nel dormiente ad oscillazioni continue, parte delle quali riferibili ai movimenti respiratorii del diaframma e dei muscoli addominali, parte dovute ad eccitazioni periferiche e una parte finalmente indipendenti dall'uno come dall'altro dei due movimenti surriferiti, e da porsi, come è probabile, in relazione collo stato di attività cerebrale che si manifesta per mezzo dei sogni.

Una differenza ha pure trovato nella forma di contrazione dei muscoli striati nel sonno e nella veglia, giacchè un identico eccitamento produce durante il sonno una curva di contrazione più rapida ed elevata nella parte ascendente e di niuna durata nella discendente.

Le sue ricerche infine sulla *tonicità* delle pareti muscolari dei vasi sanguigni nei vari periodi del sonno, dimostrano che in principio, come conseguenza della fatica prodotta dal lavoro giornaliero, si osserva in quella una notevole diminuzione, di guisa che i vasi si lasciano facilmente sfiancare e sovraempire dal sangue nella posizione verticale. A mano a mano che per mezzo del riposo avviene la reintegrazione degli elementi funzionari, aumenta in corrispondenza la tonicità vascolare in modo che poco prima di destarsi la differenza fra il contenuto sanguigno di un piede nella posizione orizzontale e verticale è poca cosa, indizio questo del ripristinarsi del tono muscolare normale.

Non è qui il luogo di descrivere l'apparecchio ingegnoso adoperato dal Mosso per tali studi, ma chi ne avesse vaghezza può trovarne la esposizione minuta nella memoria in cui egli ha raccolto tutte le sue osservazioni relative all'argomento (1). Voglio notare soltanto come anche qui resta indeciso il rap-

(1) Di questi studii del Mosso parlò già il Seppilli in un suo articolo: *La circolazione del sangue nel cervello in rapporto coi fenomeni psichici*, pubblicato in questa Rivista, anno II, fasc. 1°. Vi sono anche figurati gli apparecchi del Mosso.

porto che può esistere fra questa maniera di comportarsi del tono muscolare e il riposo del sistema nervoso; ossia se, ed in qual proporzione, la diminuzione della tonicità dei vasi stia in rapporto collo stato di relativo riposo dei nervi e centri vasomotori.

Riserbandomi in altro articolo di parlare dello stato anatomico e funzionale del cervello, essendo questo un argomento che si collega intimamente con quello dell'eziologia del sonno, esporrò prima tutto quanto si riferisce allo stato in cui si trovano gli altri organi e sistemi del corpo.

Era opinione presso gli antichi che si avesse nel sonno un'esagerazione delle funzioni organiche, cosidette della vita vegetativa, e che queste sfuggissero in tal guisa alla legge generale del periodico alternarsi di attività e di riposo. *Somnus labor visceribus ; motus in somno intra vergunt*, aveva detto Ippocrate, ed accettando cotesto aforismo il Morgagni, il Santorio e giù giù fino al dì d'oggi alcuni dei filosofi e fisiologi moderni riassumono in queste parole una teoria speciale del sonno (teoria del Burdach), secondo la quale questo consisterebbe *nella sospensione degli atti della vita animale accompagnata da un aumento nell'attività dei fenomeni di nutrizione* sotto forma di una maggiore assimilazione e riproduzione degli elementi anatomici. L'aforismo ippocratico però cade dinanzi alle scoperte dell'odierna fisiologia, e se talune funzioni, come ad esempio la digestione nei bambini, si continuano nel sonno non solo, ma talora anche si accelerano, è questo un fatto isolato; poichè nell'adulto l'attività digestiva e tutte le funzioni della vita di nutrizione subiscono cangiamenti analoghi e paralleli a quelli delle funzioni cosidette di relazione, come era naturale dovesse accadere, avuto riguardo all'intimo legame che unisce tutti e singoli gli atti vitali dell'organismo.

Passando ora ad esaminare singolarmente questi sistemi nelle modificazioni che presentano durante questo stato speciale, incominciamo il nostro studio dalla *circolazione*, dividendolo per maggiore chiarezza in due parti, cioè: 1° studio della circolazione in generale; 2° studio delle condizioni circolatorie in organi speciali.

Per quel che riguarda la prima parte, è stata anzitutto, contrariamente all'opinione ippocratica, dimostrata vera l'antica osservazione di Galeno: *Pulsus in somno parvi, languidi, rari.*

Il Bamberger e l'Haller, che raccolsero primi in proposito dati numerosi sull'uomo, ebbero per risultato una diminuzione di 10 a 15 pulsazioni al minuto nell'adulto e una differenza anche maggiore nei bambini. Vero è che questo, come anche i risultati che si ottennero in seguito da altri, non hanno un valore assoluto, perchè in queste ricerche non si è tenuto conto della diminuzione numerica dei battiti cardiaci, che si ha già, secondo il Mantegazza, pel solo fatto della posizione orizzontale di chi dorme. Il Quetelet ha notato in un bambino di 4 anni diminuire le pulsazioni di 16 al minuto; ed in una bambina di tre anni, di 10 soltanto. Il Nick invece avrebbe trovato in 10 giovani individui una differenza di sole 3 pulsazioni, e finalmente, secondo le osservazioni del Mosso, la diminuzione sarebbe di 6 a 8 per mi-

nuto. Tralascio di esporre la tavola del Bouchut, comparativa pei bambini a diverse età, la quale contiene cifre ancor più disparate.

Come si vede, su questo punto della fisiologia del sonno non si è ancora d'accordo fra i varî osservatori, forse perchè le condizioni che influiscono sulla frequenza dei battiti cardiaci sono numerosissime e svariate in modo che riesce difficile far la giusta parte all'azione di queste ed a quella del sonno separatamente. Ecco a che si riduce tutto quanto conosce fino ad oggi la scienza sulle modificazioni che subisce la circolazione generale, benchè il campo di studio e di osservazione sia vasto oltre misura.

Per quel che concerne lo stato del circolo sanguigno nei singoli organi, dobbiamo ricordare anzitutto le osservazioni del Mosso, il quale ha fatto queste ricerche applicando il suo pletismografo sull'uomo e studiando con tal metodo i mutamenti di circolazione alla periferia del corpo, nell'avambraccio e nell'organo cerebrale contemporaneamente. Un primo fatto costante ch'egli ha osservato accadere durante il sonno, è quello della dilatazione dei vasi nell'antibraccio, per cui una maggior quantità di sangue si accumula alla periferia e la pressione sanguigna diminuisce, mentre nel cervello si verifica diminuzione di volume e contemporaneo restringimento dell'alveo circolatorio.

Col fatto della dilatazione dei vasi periferici stanno in relazione altri fenomeni, che prima si erano notati senza che ne fosse data spiegazione e fossero perciò tenuti in conto conveniente; voglio dire il rossore del volto e l'iniezione vascolare della congiuntiva, che prima era considerata come in dipendenza dallo stato di congestione intracranica. Gli stessi cangiamenti, che sul polso inducono le eccitazioni sensitive nello stato di veglia ordinario, si hanno pure nel sonno: uno stimolo esterno qualsiasi produce allo stesso tempo contrazioni dei vasi alla periferia e conseguente diminuzione del volume nell'antibraccio, ed aumento di questo nel cervello per ampliamento del lume vasale e maggiore afflusso del liquido sanguigno. E così pure anche nel sonno come nella veglia riescono assai più efficaci, per produrre siffatti cangiamenti nel contenuto sanguigno della periferia e nell'encefalo, le impressioni morali di quello che le eccitazioni esterne di senso.

Quanto maggiore è la profondità del sonno, tanto più è manifesta la dilatazione vascolare nell'avambraccio, e più bassa perciò la pressione sanguigna e minore il contenuto dei vasi cerebrali. Poco tempo prima del risveglio invece, accade una forte contrazione dei vasi periferici che raggiunge il massimo al momento in cui l'individuo si ridesta: contrazione, che secondo l'A., sarebbe destinata ad aumentare la pressione del sangue, producendo così un afflusso maggiore di questo nel cervello e il ristabilirsi completo della sua attività. Vero è bensì che dalle sue stesse ricerche risulterebbe talvolta una diminuzione di volume di quell'organo e del suo contenuto nel primo istante dello svegliarsi, a cui poscia tien dietro quello ampliarsi dei vasi ed aumento di volume di cui sopra. Resta adunque ancora a determinare con maggiore esattezza il rapporto fra i cambiamenti di calibro dei vasi sanguigni alla periferia del corpo e nel cervello nell'atto in cui il dormiente si desta. L'A. infine accenna al fatto che tutto ciò che serve a dilatare l'alveo circolatorio periferico facilita e promuove la sonnolenza; mentre quegli

agenti, che valgono a produrne la contrazione, impediscono il sonno. Questa però e molte altre cose appena da esso sfiorate aspettano ancora una esposizione e una conferma più ampia e dettagliata nel libro in cui il Mosso ha promesso di raccogliere le sue ricerche fatte sull'argomento.

Tutto ciò che rimane a dirsi sulle condizioni della circolazione cerebrale, lo esporrò in altro articolo, trattando dello stato anatomico di quest'organo nel sonno, e specialmente dei cosidetti *movimenti del cervello*. Vediamo ora in breve quali cambiamenti subisce la *respirazione*. Questa si modifica e profondamente tanto nel ritmo e forma respiratoria quanto nel chimismo; diminuisce il numero ed aumenta la profondità delle respirazioni non solo, ma avviene un'inversione completa, come ha dimostrato il Mosso, nei rapporti di durata fra il movimento di in- e quello di espirazione; ossia la prima, che normalmente è più breve di quest'ultima, si fa più lunga ed in maniera così manifesta, che si può giudicare di un uomo, se dorme, solo a sentirlo respirare. Oltre il ritmo è invertito anche il tipo del respiro; poichè tanto nell'uomo che nella donna si fa prevalentemente toracico, e nell'addome ha luogo un rientramento nell'atto dell'inspirazione causato dall'indebolirsi della contrazione del diaframma che vien tirato in alto dalla pressione negativa intratoracica.

Il Mosso dice inoltre di avere talvolta osservato nel sonno la comparsa di periodi interrotti da lunghe pause respiratorie, una forma analoga a quella così detta di Cheyne-Stokes; per la spiegazione di che cita la nota teoria del Traube.

Interessanti sono i risultati delle sue ricerche sui mutamenti che presentano il polso cerebrale e dell'avambraccio in connessione con quelli della funzione del respiro, ottenuti scrivendo contemporaneamente i tracciati del polso, all'avambraccio e al cervello, e quelli della respirazione; ma di ciò parlerò più a lungo nel futuro mio articolo. Basta un rumore, un toccamento, un'eccitazione qualsiasi esteriore, per modificare il ritmo e la forma respiratoria nel sonno o far sì che si avvicini nuovamente a quello che è nella veglia, anche quando la sensazione provocata non si fa cosciente e non lascia traccia di sè nella memoria di chi dorme; tali variazioni, è naturale, raggiungono il massimo grado allorquando si produce il risveglio completo, quando cioè ogni cosa ritorna alla norma.

La ventilazione polmonare, pel fatto stesso della minor durata dell'atto inspiratorio, diminuisce notevolmente, e nell'unità di tempo una minor quantità di aria attraversa il polmone, anche quando non è di molto diminuita la frequenza del respiro. Il Mosso ha osservato una diminuzione da 7 litri, com'era allo stato di veglia, ad 1 litro al minuto. A poco a poco però, dopo un certo periodo di questa diminuita attività respiratoria, le inspirazioni man mano si fanno più profonde, e si stabilisce automaticamente un compenso al difetto di ventilazione; verificandosi in tal modo quella forma di respiro già menzionato analoga a quello di Cheyne-Shokes.

Voglio infine rammentare le bellissime esperienze comparative eseguite da Pettenkoffer e Voit, i quali han dimostrato che nel sonno le proporzioni di O assorbito e di CO^2 espirato dai polmoni, in rapporto colle relative

quantità introdotte ed emesse allo stato di veglia, si invertiscono completamente: avviene nel sonno un vero accumulo di ossigeno, il quale O viene in parte ritenuto nel sangue e nei tessuti per servir di riserva nei momenti di bisogno (attività), oppure, come altri vogliono, vien consumato dalle sostanze avide di ossigeno prodotte dal ricambio organico materiale (sostanze *ponogene* del Preyer). A voler riassumere con poche parole tutto quanto ho esposto finora su ciò che è di questa funzione durante il sonno, si può dire adunque che succede un'inversione completa così nel ritmo, tipo e forma respiratoria, come negli atti dello scambio gazoso polmonare.

In corrispondenza di questi cangiamenti che avvengono nelle funzioni del circolo e del respiro, come pure pel riposo, più o meno completo, del sistema muscolare, diminuendo nel sonno notevolmente i fenomeni di consumo organico, scema eziandio la produzione del calore animale. Cotesta diminuzione nella termogenesi è provata dalle numerose sperienze fatte sugli animali (Chossat, ecc.) e sull'uomo, e confermate altresì dalla clinica che ha visto dopo un sonno calmo e riparatore diminuire la temperatura nelle malattie che si accompagnano con febbre. Per citare al proposito un dato di fatto, dirò come, secondo le ricerche di Helmholtz, la produzione di calore in un uomo di 67 chilogrammi si abbassa nel sonno sino a 40 calorie all'ora, da 112 che rappresentano la produzione media di tutta la giornata.

Altre funzioni aventi nel loro esercizio giornaliero dei periodi, se non regolari, almeno abbastanza lunghi di riposo relativo, come è ad esempio di tutti gli organi glandolari, durante il riposo generale non diminuiscono notevolmente nella loro intensità.

Nell'apparecchio digerente succede sempre una certa diminuzione nell'attività funzionale, e non è esatto, come per l'addietro si credeva, che si faccia in questo stato più attiva la trasformazione degli ingesti per opera dei succhi gastro-enterici. Soltanto nel bambino questa funzione si continua inalterata anche nel sonno; nell'adulto invece un lauto pasto vale bensì a produrre sonnolenza, ma poi, se si cede a quel falso bisogno di dormire, che non è che uno stato di torpore delle attività psichiche, e ci si addormenta, la digestione si fa tarda e stentando lo stomaco a svuotarsi del suo contenuto, turba a sua volta l'azione riparatrice del sonno con sogni angosciosi, che possono perfino farsi causa d'insonnia. Diminuisce altresì il movimento di progressione degli ingesti negli intestini, sì perchè si fan più lenti i moti peristaltici, come per la diminuita secrezione dei liquidi intestinali, i quali, oltre il còmpito chimico, hanno quello meccanico di favorire lo scivolamento delle materie contenute lungo tutto il tubo digerente. È da notarsi del resto che a riguardo di ciò son tali e tante le differenze individuali che una regola fissa non si può in alcun modo stabilire.

Generalmente parlando, anche le secrezioni nel riposo della notte, quali più, quali meno, diminuiscono tutte: questo fatto è riconosciuto da ognuno per la saliva e per le lacrime, mentre riguardo a quella del sudore non si è egualmente d'accordo. Il Santorio e con lui altri anche oggigiorno han detto che nella notte la secrezione delle glandule sudoripare è maggiore che nel giorno: Stark, Martin, Reilmann e Richerand sostengono in-

vece il contrario. Altrettanto dicasi dell'*orina*, di cui d'ordinario durante il sonno diminuisce la quantità ed aumenta il peso specifico: quanto ai suoi componenti diminuiscono il cloruro di sodio, l'urea e, secondo il Beaunis, anche i fosfati, mentre, secondo Kaup e Sick, si avrebbe di questi nella notte un aumento.

A me sembra che tali risultati, in apparenza contraddittorii, si possano conciliare abbastanza fra di loro, quando si pensi ai molteplici e variabilissimi fattori (stato più o meno calmo della circolazione, pressione sanguigna, dilatazione capillare cutanea, ecc., ecc.), da cui dipendono quelle secrezioni tanto riguardo alle loro proprietà quantitative che di qualità. Se il sonno difatti non è tranquillo ma agitato da sogni, e si mantiene attivo più che d'ordinario il lavorio cerebrale incosciente, si ha un aumento nel consumo organico e conseguentemente nei materiali solidi che van disciolti colle orine. E così, se le coperture son pesanti e la temperatura esterna elevata, la secrezione del sudore si fa più copiosa, e relativamente nella notte viene emessa l'orina in minor quantità.

Certo è che il ricambio materiale dell'organismo si può dire esser generalmente affievolito e predominare nella notte i fenomeni d'assimilazione su quelli di dissociazione, contrariamente all'opinione del Burdach, di recente sostenuta anche dal Littré e Robin nel loro dizionario.

In connessione con ciò sta il fatto del diminuire della quantità di urea nelle urine, la quale, secondo il Vogel, da gr. 42 48, che vengono eliminate nelle 12 ore diurne, discende nella notte a gr. 36 24. Così parimenti le variazioni quantitative del CO^2 espirato ed ossigeno assorbito per mezzo della respirazione, di cui sopra è parola, stanno fino ad un certo punto a dimostrare che i fenomeni di dissociazione sono nel sonno, per lo stato di riposo relativo, notevolmente diminuiti. In tal modo, ossia col diminuito consumo, e non ammettendo, come volevano gli antichi, un aumento nelle funzioni di nutrizione, si spiega il fatto che realmente nella notte l'organismo si reintegra delle perdite subite nel periodo di attività diurna e si prepara una riserva di forza tensiva da esplicare poi in forza viva nello stato di veglia.

Con questo ho terminato di riferire quanto riguarda le modificazioni cui van soggetti durante il sonno gli organi e le funzioni che si dicono della vita organica o vegetativa; nel prossimo articolo parlerò del sistema nervoso centrale e periferico, e specialmente del cervello le cui condizioni anatomo-fisiologiche furono e sono ancora oggetto di tante discussioni.

Dall'Istituto psichiatrico di Torino, luglio 1883.

GUIDO BORDONI-UFFREDUZZI.

RIVISTA ANALITICA

Emanuele Kant, per CARLO CANTONI. Volume secondo: *La Filosofia pratica*. Milano, Brigola, 1883.

Avevamo in Italia un'abbondante letteratura filosofica kantiana, ma non un'esposizione completa e particolareggiata di tutte le dottrine di Emanuele Kant; avevamo critiche parziali di questa o quella dottrina del filosofo di Könisberg, ma non una critica di tutte le molteplici parti del suo pensiero. Da noi, come fuori, Kant fu sempre messo in relazione al pensiero filosofico prevalente o favorito, ed esposto in ciò che gli contraddicesse o l'appoggiasse; ma le ragioni teoretiche prevalsero sempre su le ragioni storiche, e ne seguì quindi che lavori per molti rispetti pregievoli intorno a Kant non dessero mai un'idea completa di tutto il pensiero kantiano e non lo ritraessero che a frammenti.

Un'esposizione oggettiva e completa di Kant, esposizione chiara, minuta, piena d'interesse storico e di utili ammaestramenti speculativi, è ciò che si è proposto di darci il prof. Carlo Cantoni. La sua opera divisa in tre volumi è già in gran parte pubblicata, e possiamo dire che il metodo cui s'informa è il vero metodo scientifico applicato alla critica storica (1).

Il secondo volume di quest'opera si occupa tutto intiero della morale, del diritto e della politica secondo Kant, e questo volume non interessa solo i cultori della filosofia teoretica ma quanti si occupano di scienze sociali. In questo volume il prof. Cantoni ci mostra non solo la filosofia pratica kantiana in relazione alle dottrine precedenti, ma altresì in ordine alle idee prevalenti in Germania ai tempi del Kant, cosa che fu spesso da noi ingiustamente trascurata. Dippiù, esponendo il Kant, il nostro autore non si è lasciato prendere, come tanti, dalla tentazione di rifarlo: egli invece si

(1) Nell'opera del VAIHINGER (*Commentar zu Kant's Kritik der reinen Vernunft*, Stuttgart, 1881-1882...) di cui abbiamo dato un cenno bibliografico in questa « Rivista, » vol. I, p. 220, l'opera del CANTONI è citata con molto onore accanto a quelle dei più illustri kantologi tedeschi e stranieri, fra quali basterà citare ARNOLDT, COHEN, DIETRICH, BENNO ERDMANN, KUHNO FISCHER, HÖLDER, LAAS, LANGE, LIEBMAN, MEYER, MONTGOMERY, PAULSEN, RIEHL, STAILER, THIELE, VOLKELT, WINDELBAND, WITTE, ZELLER, ZIMMERMANN, ADAMSON, CAIRD NOLEN, STIRLING. È noto come negli ultimi tempi (cioè dai primi commentari del K. FISCHER e del COHEN) lo studio del KANT abbia dato origine a un profondo movimento filosofico nelle scuole tedesche che si è propagato anche in Italia, specialmente per opera del CANTONI, del BARZELLOTTI, dello SPAVENTA e del TOCCO.

contenta del Kant reale e storico, e l'accompagna mano mano con documenti oggettivi in tutto ciò che si riferisce alla formazione del pensiero filosofico, alle sue contraddizioni, ai suoi dubbi, alle sue vittorie o sconfitte.

Il prof. Cantoni, come aveva già manifestato nel primo volume, non trova un'opposizione fondamentale tra la « critica della Ragion Pura » e le dottrine pratiche del Kant. È questo un punto in cui il libro del Cantoni può esser guida a meglio comprendere la dottrina kantiana o a vincere delle potenti obbiezioni. Il nostro autore pone in rilievo una profonda corrispondenza di concetti e di metodo tra l'una e l'altra riforma kantiana. Entra quindi nell'esame della *fondazione della metafisica dei costumi* e nella *critica della ragion pratica*. È fin superfluo ricordare a chi conosce i precedenti lavori del Cantoni, massime quello sul Vico, che l'esposizione che egli fa delle dottrine pratiche del Kant è sempre informata a tutto ciò che fuori d'Italia è stato ragionevolmente detto intorno al gran pensatore, e che perciò nel libro del Cantoni non manca nulla di quanto ha di più importante la letteratura filosofica kantiana straniera.

Nondimeno per molti la parte più importante dell'opera non è codesta, ma la critica che è fatta al Kant. Il Cantoni mostra all'evidenza che il kantismo puro anche nel campo morale e giuridico si risolve in un vero formalismo e che non regge. La dottrina di Kant egli slarga, e fa vedere la necessità di ricollegare agli elementi formali gli elementi materiali e di rinsanguare il Kant coi risultati di un sapere sperimentale. Per questa via il Cantoni rifà le dottrine morali e giuridiche del Kant, ed in ciò l'opera sua riesce, anche secondo noi, importante, feconda, pienamente consona all'odierno movimento degli studi in Europa. Esporre quanto il Cantoni viene stabilendo su tali argomenti sarebbe riepilogare tutto il suo lungo libro, di cui desideriamo che il lettore prenda da sè la migliore e più utile conoscenza. Non è solo la dottrina kantiana che egli troverà nel libro che esaminiamo: vi troverà dimostrata la necessità degli studii sperimentali, sia psicologici, sia sociali, per dar consistenza e valore alle dottrine stesse del Kant. Tuttavia non sappiamo resistere alla tentazione di riportare il seguente luogo del nostro autore sul concetto kantiano dello Stato: esso gioverà anche a mostrare la verità delle nostre osservazioni.

Dopo avere minutamente esposto il concetto giuridico del Kant, il Cantoni scrive: « La storia ci prova in modo indubitabile che uno Stato si regge principalmente sull'opinione e sul credito: quando nella più parte de' cittadini si diffondono idee contrarie a quelle del governo, e queste idee vengono accolte con un certo vigore, e il popolo acquista coscienza di questa loro forza e diffusione, il governo è prossimo alla sua caduta; esso perde ogni autorità e quindi ogni potere, e viene ben presto abbattuto da una rivoluzione pacifica o violenta, secondo i casi. Questo fatto che la storia anche recente de' popoli conferma pienamente, distrugge tanto la stretta e rigorosa dottrina giuridica di Kant intorno all'ufficio dello Stato, quanto la sua dispotica dottrina intorno alla sovranità; poichè esso ci dimostra che uno Stato non dura e non ha vita regolare, se non v'ha certa comunanza di vita spirituale e di principii morali tra chi governa e chi è governato,

se non vi ha uno scambio continuo che mira ad accordare le idee ed i sentimenti tra i vari membri ed organi di cui si compone esso Stato. Ora, perchè questo effetto si ottenga, non basta che uno Stato compia un ufficio meramente negativo, ma è pur necessario che esso accordi gli sforzi de' privati per il conseguimento de' loro fini più essenziali, anzi si faccia sovente il centro e la guida di questi sforzi e talora anche l'attore principale, senza però cader mai nell'altro eccesso, cioè nell'errore de' filantropi. »

Combattendo il formalismo del Kant e mostrando per le teorie kantiane la necessità dell'esperienza largamente interpretata, il Cantoni non entra nel campo della filosofia positiva. Ad ogni modo i giudizi che egli dà sul Kant sono tali giudizi che la filosofia scientifica quasi sempre accetta.

Noi facciamo voti che questo libro del Cantoni scritto con gran calma e ove mai non s'incontra parola offensiva pei seguaci di alcuna scuola filosofica, sia di preferenza letto dai positivisti, ai quali le conquiste nel dominio delle scienze sociali devono dare nuove forze.

F. S. De Dominicis.

Hygiène sociale contre le paupérisme, par ADOLPHE COSTE — Paris, G. Baillière, 1882.

Le questioni sociali sono le più dibattute dei nostri giorni, e la loro importanza non è meno grande dal punto di vista pratico della felicità umana, almeno nell'avvenire, di quel che sia sotto l'aspetto puramente filosofico e teorico. Distruggere il pauperismo, sollevare la dignità morale delle classi inferiori, renderle partecipi d'un maggior grado di benessere materiale, sono intenti che nessuna scuola filosofica, per quanto aliena dall'occuparsi intorno alle « miserie della esistenza pratica » e per quanto dedita alle speculazioni astratte, vorrà certamente giudicare meno interessanti della soluzione di quei problemi nebulosi, che per tanto tempo faticarono le più nobili intelligenze. A che giova discutere sulla libertà umana, per esempio, o sulle basi della morale, o su qualunque altro argomento di etica e di sociologia teorica, se la scienza moderna deve lasciare poi senza adeguata risposta le domande di quelle classi indigenti, che le chieggono a loro volta un po' del benessere e un po' della coltura di cui mena tanto vanto e scalpore? Ma, ci si dice, la ricerca dei mezzi atti a combattere il pauperismo spetta alla economia, spetta alla politica, all'amministrazione, al diritto; e la sociologia, che è poi la filosofia dei fatti sociali, deve limitarsi a provarne l'esistenza, a scoprirne le cause e a determinarne l'evoluzione storica. Ora, noi non siamo di questo parere: nello studio dei fenomeni sociali tutto si concatena e si rannoda come in quello dei fenomeni biologici, e altrettanto sarebbe difficile imaginare una terapeutica delle malattie organiche senza i fondamenti dell'anatomia e fisiologia, quanto lo sarebbe per una igiene ed una terapia sociale il dimenticarsi degli studi di sociologia generale e comparata. In verità, la anatomia, la fisiologia, la medicina costituiscono una disciplina unica e sola, cioè la *biologia;* come l'economia, il diritto, la storia, la poli-

tica, sono rami divelti artificiosamente da un tronco comune, la *sociologia*.

Con questi concetti è chiaro che noi non giudichiamo estranei alla sana e perfetta coltura filosofica anche i problemi d'igiene sociale. A che servirebbe una filosofia che non tendesse a migliorare le condizioni dell'uomo? I filosofi greci, che ebbero della filosofia un'idea molto più alta e completa di quel che abbiano avuto i saggi di tutti i secoli ulteriori, non sapevano intenderla disgiunta dalle applicazioni pratiche: — l'etica, l'edonica, la morale pratica erano parti essenziali, diremo di più, consustanziali dei loro sistemi filosofici, anzi ne formavano talora il capitolo più originale e spiccato. Al contrario, quando la morale ed in via immediata anche il diritto caddero sotto il dominio della teologia, il cristianesimo passò agli occhi dei filosofi, non escluso il Locke, il Leibnitz e massimamente il Malebranche, come la forma pratica più completa e definitiva della morale. Il prof. Carlo Cantoni, dal bel libro del quale su *Emanuele Kant* (2º vol., 1883) io tolgo questo concetto relativo alla storia delle teorie etiche, non avrebbe difficoltà, io credo, ad estenderlo anche alla evoluzione delle dottrine sociologiche. Finchè si ammise che la costituzione delle nazioni cristiane fosse la migliore così dal lato intellettuale e morale, come dal lato economico, non entrò mai nella mente di alcun filosofo di occuparsi un po' spassionatamente e con interessi pratici intorno all'edonica positiva: il problema della felicità umana era concepito piuttosto come spettante al regno sconfinato delle idee e dei sentimenti che a quello più ristretto, ma più utile, dei fatti. La virtù, la scienza, il bene, il bello ed il vero assoluti costituirono per lungo tempo l'obbiettivo supremo d'una edonica falsa e dimezzata: falsa, perchè fondata sull'erroneo concetto d'una perfettibilità morale ed ideale umana; dimezzata, perchè non teneva conto dei bisogni elementari dell'uomo che sono gli organici.

Ma nell'ultimo quarto di secolo il problema della felicità umana è studiato con intenti più pratici e con indirizzo più positivo: non si disserta più intorno ad un ipotetico scopo della vita, ma la vita viene intesa ed accettata qual'è, con tutte le sue esigenze, con i suoi bisogni, con i suoi istinti. Certo, l'avvenire rimane pervio anche all'ideale del perfezionamento o quanto meno del miglioramento morale umano; ma intanto si è compreso che la esistenza dell'immensa maggioranza, per non dire della totalità degli uomini, pone alla scienza dei problemi reali ed attuali da risolvere, esigendone senz'altro lo studio, quando non ne pretenda anche la soluzione. Di questi problemi il primo, il più importante, il più reale ed attuale, indubitabilmente si riassume nelle parole *pauperismo, proletariato* e *socialismo*, che sono per la sociologia moderna come il triplice motto della terribile visione del sire di Babilonia.

Dal Saint-Simon all'Owen, dal Fourier a Carlo Marx e a Bakounine, la questione sociale ha dato luogo a molteplici dottrine sistematiche e perfino a tentativi pratici di non dubbia importanza. Ma i falansteri, le comunità di sansimonisti, le società collettiviste, il comunismo eventuale di alcuni distretti americani, non sono soluzioni che il positivismo sociologico possa accettare come definitive o anche solo come possibili nel

mondo civile: esse ci sembrano derivate da una inesatta conoscenza della società moderna, e specialmente della immensa complicazione che durante il nostro secolo ha subìto il principio della proprietà. Codesti tentativi collettivisti peccano allo stesso modo, sebbene con indirizzo opposto, che il concetto cristiano della beneficenza. Come la carità, anche organizzata sotto forma legale, è impotente a far disparire il pauperismo malgrado i suoi sforzi più generosi, così il collettivismo, se uguaglia gli uomini davanti al soddisfacimento di bisogni materiali, cerca invano di chiudere la via agli effetti delle differenze intellettuali: col far pompa del suo spirito di eguaglianza, il collettivismo abbassa la natura umana in ciò che essa ha di più nobile ed alto, cioè nello sviluppo autonomo ed indipendente dell'attività cerebrale: cosicchè le soluzioni del socialismo collettivo possono convenire all'innumerevole plebe dell'intelligenza, ma non favoriranno mai l'insorgere di quelle individualità superiori, cui in fin dei conti si debbono tutti i veri progressi dell'umanità.

Il libro del Coste ci piace anche per questo: non solo vi si mostra la più completa indipendenza di opinioni per rispetto alle misere condizioni delle nostre classi inferiori, ma vi si rende evidente anche una decisa ripugnanza per tutte le utopie e le discussioni teoriche. Collocandosi da un punto di vista essenzialmente pratico, l'autore non si chiude nella cerchia angusta di un unico rimedio ai mali sociali, ma sostiene con molta avvedutezza che la guarigione deve venire da più lati.

In altre parole, egli appartiene alla scuola che diremmo volentieri positivista dell'economia politica; quella cioè che studia la società com'è realmente, senza perdersi a cercare quale invece dovrebbe essere o come potrebbe rispondere ad un tipo ideale ed astratto, ma che nello stesso tempo, tenendo conto dei più essenziali suoi bisogni, ne investiga le cause, ne propone i rimedi e desume le une e gli altri da una esatta conoscenza dei rapporti fra gli elementi attuali della vita moderna. Tale scuola economica ha una perfetta corrispondenza di indirizzo e di metodo con la scuola giuridica positivista, massime con quella del diritto penale, e sono amendue il prodotto legittimo di uno studio scientifico ed empirico dei fenomeni sociali.

La pittura del pauperismo moderno è tale che raccapriccia, tanto sono misere e tristi le condizioni in cui versa una gran parte della popolazione nei nostri paesi più civili, e specialmente in quelle città, che fanno invece pompa d'un lusso sfrenato e di ricchezze portentose. Anche Roma antica aveva la sua plebe di proletarii, di rifugiati e di spostati, e la rodeva il terribile tarlo della schiavitù, donde doveva uscire a suo tempo sotto la forma mistico-politica del cristianesimo la vendetta della dignità umana conculcata: ma in Roma, e si può dire in tutti gli Stati antichi, mancò il sentimento della solidarietà umana, e per conseguenza il concetto di una umanità superiore alla *civitas*, all'*urbs*, allo Stato, alla Nazione, al popolo. Noi invece ci gloriamo di essere arrivati all'alta astrazione dell'umanità; crediamo anzi di tendere in un lontano avvenire ad affratellare gli uomini in un'associazione di concordia, di lavoro, di scienza, in un'associazione cioè fondata sulla conoscenza e sull'assoggettamento della natura, non solo in

quanto ci circonda, ma più particolarmente in noi stessi, nei nostri istinti egoistici, nei nostri affetti. Eppure, se rivivessero ai nostri dì quei Gracchi, quel Mario, quel Catilina, quello Spartaco, che seppero divinare il problema sociale e tentarono infelicemente di agitarlo davanti alla coscienza del mondo romano, a scapito della loro vita e del loro nome malmenato per lunghi secoli da una storia servile e monoveggente, essi potrebbero sorridere alle nostre enfatiche proteste di eguaglianza, e porre il dito su piaghe non meno tenaci e sanguinose del proletariato e della servitù dei loro contemporanei. Sotto le vesti inorpellate e splendide della civiltà onde fa pompa, ogni Stato della vecchia Europa potrebbe mostrare il verme che ne corrode lentamente le viscere, ne strema le forze, e presto o tardi produrrà la crisi tanto temuta, eppur posta in tanto obblìo dalle nostre classi dirigenti.

La miseria delle plebi agricole non è men grande in Irlanda, in Italia, in Spagna, in Russia di quel che fosse nella plebe dell'antica Roma: gli economisti e i sociologi dovrebbero scrivere di fronte ai loro trattati un capitolo sulla « filosofia della miseria. » Tutto ciò che si è tentato o fatto fin qui per diminuirla è rimasto inutile, anzi ha operato come quei rimedi empirici, che inciprigniscono la piaga e l'approfondano, anzichè guarirla. L'assistenza pubblica, la carità privata, la carità e la previdenza obbligatorie, il rialzo dei salarii, la diminuzione delle imposte, il minor prezzo delle derrate, il patrocinio dello Stato o quello dei capitalisti sono certo utili ciascuno in una limitata cerchia di fatti; ma restano sempre rimedi palliativi. Il malanno, avverte il Coste (pag. 37), consiste nell'abbassamento passeggero dell'individuo in mezzo a una società che ha progredito troppo presto, e le cui sommità son troppo elevate per coloro che sono ancora a' piedi della scala: esiste ora fra la testa e le membra della società moderna una lacuna che minaccia di farne cadere il corpo in dissoluzione, ed occorre perciò ricollegare le parti che tendono a distaccarsi sempre più e ad atrofizzarsi; conviene raccorciare le distanze, rianimare la circolazione della periferia, e nello stesso tempo utilizzare per tutto l'organismo sociale il lavoro dell'intelligenza. Si è proposto il socialismo come rimedio eroico e come correttivo ultimo e supremo; ma al modo in cui viene proposto, più teoricamente che praticamente, il socialismo resta una pura aspirazione, non uno specifico: è dubbio anzi se esso potrà mai effettuarsi nel senso con cui esso è compreso dagli stessi socialisti cattedratici. Certo, nel mondo moderno il socialismo sarebbe fatale ai progressi della civiltà, mentre il collettivismo s'applicherebbe tutto al più al lavoro agricolo; ma in quanto ad ogni altra sorta di lavoro (e nella civiltà attuale l'agricoltura ha perduto e perderà sempre più il posto che essa aveva nel mondo antico e medievale) esso avrebbe gli stessi difetti dell'individualismo. L'autore asserisce anzi che appunto nella società nostra si mostrano le sofferenze del pauperismo, perchè vi esiste già troppo socialismo in confronto alle facoltà generali delle popolazioni. E non sono socialismo bello e buono tutte le istituzioni della vita moderna, come le società anonime, i monopolii, l'ingerenza dello Stato, le regìe amministrative, la diminuzione dei diritti della famiglia, le imprese private, le banche, le società d'assicurazione, le casse di risparmio, il salario fisso, la partecipazione al capitale,

la responsabilità degli impresari, la cooperazione nel consumo, le cucine economiche e cento altre creazioni analoghe?

Egli è però in questa via che bisogna avanzare, ma facendosi precedere dalle opportune preparazioni: l'autore crede che una gran parte, se non la maggiore, del problema sociale sarà risolta appunto dallo sviluppo progressivo di tali istituzioni, coadiuvato dal miglioramento intellettuale progressivo delle plebi. Lo scopo non è dunque utopistico, ma resta esclusivamente nel campo pratico: i fattori che realizzeranno codesto immenso progresso saranno: 1° il *risparmio* e la *proprietà;* 2° l'*associazione* e lo *spirito di mutualità;* 3° l'*organizzazione del credito;* 4° l'*organizzazione del lavoro;* 5° alcune *riforme opportune nelle leggi e nelle imposte;* 6° infine l'*istruzione pubblica.* Nelle sei parti successive del suo libro, il Coste passa in minuta disamina la natura e l'utilità di queste diverse sorgenti di benessere economico, e noi ci limiteremo ad accennare per sommi capi le sue idee principali.

Prima di pensare ad aumentare il salario del povero, occorre, egli dice, nobilitare costui, ricostituire il suo carattere, rendergli la virilità, l'energia, la prudenza, l'iniziativa. Per ciò occorre creare la sua personalità, abituarlo al risparmio individuale, immetterlo, per così dire, nei suoi mobili e nei suoi strumenti di lavoro, ridargli una casa nel senso completo della parola, permettergli di entrare nel vero possesso morale della moglie e dei figli che ora l'officina o il campo per lo più gli tolgono: occorre costituirgli in tal modo quel fondamento all'onorabililà e rispettabilità personale, che gli darà diritto al credito, e gli permetterà la speranza di stabilirsi ed innalzarsi nella gerarchia sociale: tutto ciò, non ottenuto per mezzo di una tutela filantropica o di un'assistenza caritatevole qualsiasi, ma coi suoi sforzi, col suo coraggio intelligentemente stimolati. E qui l'A. passa in rassegna la natura e le varie specie del risparmio, mostrando come la libertà e la sicurezza delle istituzioni siano i fattori più importanti della tendenza a risparmiare. In tutte le sue forme, sia come accumulo diretto del lavoro o impiego mobiliare, o immobiliare, o valori rappresentativi, o alienazione a fondo perduto, il risparmio ha tale influenza sull'origine dell'agiatezza e sulla dignità umana che esso può dirsi il pernio di tutto l'avvenire economico delle classi inferiori.

Ma gli sforzi individuali, sebbene costituiscano il primo elemento della personalità del lavoratore, non bastano: occorre autorizzare e favorire gli aggruppamenti collettivi, renderli facilmente accessibili, e farli servire da protettori e da intermediarii presso i poteri sociali, cioè presso lo Stato, la grande industria, il gran commercio e l'alta banca. Tali aggruppamenti prendono il nome di *associazioni mutue,* di *società di soccorso,* o *cooperative,* e di *sindacati professionali,* suppliscono in qualche modo agli antichi patronati ora decaduti, e senza imporre all'individuo una tutela diversa da quella dei suoi pari lo mantengono però, finchè è incapace di una indipendenza assoluta, in un'utile subordinazione volontaria. Lo spirito d'associazione rappresenta infatti uno dei più fecondi elementi di progresso economico, così nell'industria, come nel commercio: giacchè, mentre l'individuo isolato è incapace di godere della libertà non potendone sopportare i rischi

e i pericoli, l'unione degli individui, neutralizzando questi stessi rischi o allontanando i pericoli, permette a tutti di godere una libertà relativa. Notevole è lo sviluppo delle società mutue nei nostri tempi, ma il più meraviglioso esempio dei vantaggi dell'associazione è dato dalle società cooperative, di cui quella di Rochdale (presso Manchester) è la più celebre. Non meno stupendi sono i progressi del credito mutuo sotto forma di banche popolari, di società per l'acquisto delle materie prime, di manifatture cooperative, di *Trade-unions* ed altre consimili, il cui sviluppo si deve all'apostolato di uomini eminenti di tutti i paesi, quali lo Schulze-Delitzsch, il Luzzatti, il Pereire (Isacco), il Conte di Parigi e il Ludlow. L'Autore che ha avuto dei capitoli speciali per le società cooperative tedesche, inglesi e francesi, avrebbe però dovuto parlare più a lungo delle istituzioni analoghe italiane, le quali non sono meno floride e numerose delle straniere, come ne fan fede il loro continuo aumento, la relativa perfezione dei loro statuti e la solidità ed accortezza delle loro operazioni.

Ma per quanto tali associazioni siano efficaci, esse non possono bastare a sè stesse, mentre non conviene renderle obbligatorie. Si deve dunque provvedere ai bisogni ordinarii degli individui ancora emancipati ed ai bisogni collettivi di questi aggruppamenti mutui. In linea generale, si tratta di ripartire nel miglior modo possibile i capitali produttivi fra le mani più abili: occorre cioè organizzare l'assicurazione ed il credito, e indurre i grandi istituti commerciali ora esistenti ad aiutare col loro concorso il lavoro e l'intelligenza, la piccola coltura, la piccola industria, il piccolo commercio, l'intrapresa individuale ed anche la cooperazione, imitando ciò che si fa con tanto vantaggio in Scozia da circa 150 anni. Questa riforma economica avrebbe due vantaggi: prima di tutto, riparare in favore del più gran numero dei lavoratori (quasi tutta la agricoltura e metà almeno dell'industria) all'ingiustizia reale della società che loro non procura alcuna sorgente accessibile d'assicurazione e di credito, benchè ne siano meritevoli quanto la grande industria e il gran commercio: in secondo luogo, aprire agli affari che languono un immenso dominio inesplorato, stimolando il risparmio e preservandolo da collocazioni dannose e improduttive. Le Banche di Scozia sono il più bell'esempio di ciò che possa produrre il credito popolare; esse hanno valso a trasformare economicamente in meno di venti anni quel paese, ed è modificandone l'organismo a seconda dei costumi e delle attitudini nazionali, che anche in Germania si ebbe da banche consimili uno straordinario impulso alla produzione delle piccole industrie.

Senonchè, anche istituito il credito, occorre preoccuparsi di renderne l'applicazione facile e produttiva, e a tale scopo serve una buona organizzazione del lavoro. Ambedue, così il credito popolare che l'organizzazione del lavoro, resterebbero due problemi insoluti quando non si pervenisse a costituire la iniziativa e responsabilità dei lavoratori, assicurando loro un credito personale. Oggidì il credito personale sembra così difficile e pericoloso a praticare per la disuguaglianza morale che si è stabilita fra i borghesi e gli operai e per l'antagonismo fra il capitale e il lavoro; ma fortunatamente, dice l'A., questo è un fatto transitorio, reso generale per pura imprudenza.

Il Coste crede che l'organizzazione delle grandi società anonime fondate tutte in modo socialistico, cioè sull'unità di direzione e sull'irresponsabilità degli agenti di ogni grado, non arriverà mai, checchè si creda o si voglia credere, a fare sparire la piccola produzione fondata invece sulla attività individualistica, cioè sul decentramento delle funzioni e sulla moltiplicazione delle responsabilità. I vizi del sistema presente si manifestano già a quest'ora, e l'esperienza dimostra la necessità di conciliare l'accentramento economico delle grandi intraprese, con l'iniziativa individuale. Si potrebbe, egli dice, mantenere queste grandi imprese, ma organizzandole in modo da frazionarne le funzioni esecutive e da rendere più numerose le responsabilità personali: il credito personale parrebbe dunque al Coste una soluzione anche più generale di quella delle società anonime. Il sistema migliore di organizzare il lavoro per il migliore benessere economico dei lavoratori consisterebbe nell'*individualizzare il socialismo e nel rigenerare l'accentramento.* In altre parole, l'avvenire dell'economia pubblica saprà concentrare la produzione in grandi intraprese, ma suddividerla nello stesso tempo interiormente in branche, in specialità, alla fine in piccole imprese individuali o cooperative con partecipazione e responsabilità di tutti i lavoratori.

Certo questo quadro economico futuro è splendido, è attraente, ma sarà facile che si verifichi? L'Autore lo spera, ma nello stesso tempo riconosce la necessità di alcune riforme legislative. Conviene fin d'ora riformare le leggi e le imposte che sono contrarie allo scopo sociale, e intanto estendere e rinnovare l'istruzione primaria e generale, dandole un triplice carattere: *elementare*, che essa già possiede; *professionale*, che possiede solo in via di eccezione, e *sociologica* che manca del tutto. Per istruzione sociologica l'A. intende la conoscenza precisa delle risorse e delle condizioni della società, e tale conoscenza è altrettanto indispensabile al lavoratore, come lo sono quelle nozioni di coltura generale (lettura, scrittura, geografia, aritmetica, sistema metrico, disegno, ecc.) che ora si impartiscono nelle nostre scuole. Conviene diffondere fra i giovani operai la conoscenza dei vantaggi della proprietà, del risparmio, dell'associazione, del credito; indicare i mezzi per ottenerli; esporre loro l'azione del Comune, di cui sono membri prossimi, e dello Stato, del quale pure sono parti lontane, e così aprire la loro intelligenza al concetto esatto dei doveri e dei diritti di tutti i cittadini, svolgendo nella loro coscienza i sentimenti della dignità umana, del patriottismo e della disciplina sociale.

Noi non sappiamo se il tempo vedrà svolgersi tranquillamente in seno alla civiltà europea decrepita ed inferma queste pacifiche vittorie della sociologia; ma probabilmente la malattia del proletariato che ci corrode i nervi e ci guasta il sangue supererà prima d'allora una crisi più sollecita e più impetuosa. Certo però, vi è una parte del mondo ove l'igiene sociale avrà questi trionfi e godrà questi miracoli; ma questa terra fortunata non è purtroppo sul vecchio continente, e i nostri sguardi debbono, per cercarla, spingersi al di là dell'Atlantico.

M.

RIVISTA BIBLIOGRAFICA

GABRIELE BUCCOLA. — LA LEGGE DEL TEMPO NEI FENOMENI DEL PENSIERO. SAGGIO DI PSICOLOGIA SPERIMENTALE. Vol. XXXVII della Biblioteca scientifica internazionale, con incisioni e tavole. Milano, fratelli Dumolard, 1883.

Di questo libro del redattore della *Rivista*, edito con rara eleganza dai benemeriti fratelli Dumolard, non possiamo dare un giudizio per ragioni facili a comprendersi. Esso fa parte della *Biblioteca scientifica internazionale*, e tratta di uno degli argomenti più interessanti e più nuovi della scienza contemporanea. All'estero l'opera del Buccola è stata fatta segno alle più lusinghiere accoglienze, specialmente in Germania: speriamo che in Italia, dove gli studi sperimentali cominciano a fiorire, avvenga altrettanto.

Nell'introduzione l'A. tratta dei caratteri della psicologia moderna, la quale tende a dissolvere nei suoi elementi il contenuto della coscienza, esamina questi elementi secondo le loro proprietà qualitative e quantitative, e indaga le relazioni di coesistenza e di successione dei medesimi. Al triplice obietto della scienza psicologica corrispondono tre metodi, al dire del Wundt: i metodi per l'analisi delle percezioni, i metodi psicofisici propriamente detti e quelli della misura del tempo psichico. Il volume del Buccola è appunto destinato a svolgere sulla base dell'esperimento i problemi che si riferiscono alla durata degli atti mentali.

In capitoli successivi l'A. tratta dei seguenti argomenti: 1° la legge del tempo nei fenomeni mentali; 2° le condizioni sperimentali per la ricerca del tempo psichico; 3° i fattori del processo psichico elementare; 4° il tempo di reazione ai vari stimoli di senso; 5° il tempo degli atti reflessi; 6° i modificatori del tempo di reazione; 7° la durata del processo psichico negli alienati; 8° il tempo di reazione in rapporto col senso dello spazio tattile; 9° e 10° il tempo del discernimento e della determinazione volitiva; 11° la durata delle percezioni complesse e dell'associazione delle idee; 12° la durata della riproduzione; 13° il senso del tempo; 14° i fenomeni della memoria organica. In un breve epilogo l'A. riassume i risultati principali dei suoi studi, concludendo che il processo psichico è soggetto a misure calcolabili e che la legge del tempo si applica a qualunque fenomeno della natura e però anche ai fenomeni mentali, che la psicologia astratta e la metafisica supponevano estemporanei.

L'opera, come dicemmo, è splendida dal lato tipografico ed è arricchita di incisioni e tavole litografiche.

BOUGEAULT — ÉTUDE SUR L'ÉTAT MENTAL DE J. J. ROUSSEAU ET SA MORT À ERMENONVILLE. — Paris, Plon éd., 1883.

Lo stato mentale che Giangiacomo Rousseau presentò negli ultimi anni della sua travagliata esistenza, e la causa vera della di lui morte furono più di una volta l'oggetto di ricerche accurate e di studi critici severi. Questo libro del Bougeault non tratta adunque un argomento nuovo, e non ne discorre neppure con molti dati originali: ma l'A. ha il merito di avere riunito numerosi documenti sparsi in varie opere ed in diverse raccolte periodiche, e la lettura del suo volume gioverà a far conoscere, meglio di quanto lo siano generalmente, la pazzia e il suicidio dell'infelice filosofo.

Già da molti suoi contemporanei il Rousseau era stato dichiarato pazzo, per esempio dal Dupin, dal Grimm, dalla signora D'Epinay, dallo stesso Diderot che lo qualificava come *forsennato,* e la scienza moderna, investigando nella vita e negli scritti del grande Ginevrino, ha aggiunto soltanto un nome, un diagnostico per questa malattia mentale, dichiarandola una « lipemania con delirio di persecuzione, » o meglio ancora una « pazzia sistematizzata di carattere persecutivo. »

Meno conosciuti sono i particolari relativi alla morte di Giangiacomo: ma se fin qui poteva esservi dubbio, oggi dopo il libro del Bougeault, la discussione ci sembra chiusa: il Rousseau si è suicidato, e, a quanto pare, con lo stesso veleno che portò la morte del divino Socrate, con la cicuta. Del resto la signora De Staël, il Corancez, il Musset-Pathay, il D.r Dubois specialmente, che pubblicò nel 1866 uno studio medico-critico assai importante sulla questione, sono di parere che Rousseau morì avvelenandosi. Vero è che la di lui moglie Teresa Levasseur e il signor De-Girardin fecero sottoscrivere a parecchi medici una dichiarazione mortuaria e un verbale d'autopsia, dove era esplicitamente detto che causa della morte del Rousseau era stata una « apoplessia sierosa; » ma nè i sintomi degli ultimi momenti, nè le lesioni cadaveriche giustificano codesto postumo e sospetto apprezzamento. La morte fu indubbiamente volontaria, e il filosofo se la diede ingoiando un veleno vegetale.

VAIHINGER H. — COMMENTAR ZU KANT'S KRITIK DER REINEN VERNUNFT. Erster Band, Zweite Hälfte, Stuttgart, 1882.

È la seconda parte del primo volume (da pag. 209 a pag. 506) di una opera, nella quale il Vaihinger si propone di commentare passo per passo la *Critica della ragion pura* del Kant. Della prima metà del volume parlammo già sulla « Rivista » (anno I, pag. 220): e qui nulla abbiam da aggiungere intorno ai meriti ed ai pregi di questo dottissimo lavoro dell'egregio filosofo strasburghese. Il Vaihinger compie una minutissima analisi critica delle diverse sezioni in cui è diviso il libro immortale del Kant. Lo arresta specialmente la sezione VI^{a}, che tratta della *necessità di una teoria della conoscenza sintetica dell'a priori*, ed è notevole il confronto che fa tra l'Hume ed il Kant, confronto che pone in nuova vista gli stretti rapporti fra i due grandi pensatori. La parte più originale dei com-

mentari del Vaihinger è quella da lui posta in appendice alle sezioni V e VI (da pag. 384 a 450): essa contiene un'analisi metodologica della *Critica della ragion pura*, discorre sul contenuto del problema kantiano, sui metodi per risolverlo, sulle premesse delle dottrine del Kant intorno alla ragione, infine sul fondamentale quesito dell'esperienza (*Erfahrung*). Naturalmente il libro del Vaihinger non può essere riassunto, ma noi volevamo accennare in breve al suo contenuto per porne in vista l'importanza speciale a quanti si interessano della storia della filosofia e particolarmente del criticismo kantiano.

DE GUBERNATIS A. — STORIA UNIVERSALE DELLA LETTERATURA, Volumi I, II, III e IV — Milano, U. Hoepli, editore, 1883.

Nessuno contesta al De Gubernatis un'energia meravigliosa nello scrivere ed un'attitudine singolare della mente ad assimilarsi studii disparatissimi e conoscenze svariatissime in ogni ramo della coltura letteraria. Forse non v'è in Italia alcuno che possa competergli il primato nell'erudizione delle letterature straniere moderne; ma ciò non impedisce ad un attento critico, che si assuma l'immane lettura degli innumerevoli scritti del De Gubernatis, di trovarvi due difetti assai gravi, e che rendono ben debole e fugace la di lui influenza nel movimento letterario italiano. L'uno è la fretta dello scrivere, che traspare in ogni pagina del chiaro indianista piemontese; l'altro è la deficienza d'una vera coltura scientifica: e tali sono appunto, a nostro avviso, i difetti più evidenti in questa *Storia universale della letteratura*, di cui ben sei grossi tomi usciti nel breve giro di sei mesi ci stanno dinnanzi. Certo, l'erudizione vi è immensa e raccolta forse con molta fatica; lo stile è facile; i giudizi sono spesso indipendenti e, non vogliamo dir sempre ma certo nella massima parte dei casi, giusti (tranne dove l'A. si ricorda troppo di sè stesso, e dove scende a paralleli non sempre dettati da considerazione obbiettiva dei fatti, per es., nelle pagine rivolte ad un riscontro fra il Carducci e il Rizzi [!]). Ma, come dicemmo, questi pregi vengono diminuiti dalla scarsità dell'elemento scientifico, cioè della parte veramente critica. Chi desidera avere un indice, per così dire, numerico, un inventario delle ricchezze drammatiche e liriche delle varie letterature, avrà nell'opera del De Gubernatis un ottimo mezzo d'apprendere; ma l'opera non contenterà certamente chi delle diverse forme artistiche desidera conoscere l'evoluzione storica e specialmente le ragioni intime del loro vario manifestarsi nei popoli di epoche e di razze distinte. Anche i quattro tomi del *Florilegio*, destinati a dare saggi drammatici e lirici di ciascuna letteratura, non ci sembrano compilati sempre con la dovuta euritmia delle parti e con la necessaria serenità di giudizio critico: accanto a *tredici* pagine occupate da saggi drammatici dello stesso autore ne troviamo appena *dodici* per lo Shakspeare, pel Goëthe e per lo Schiller! Nullameno, noi facciamo plauso al coraggioso editore Hoepli di Milano, che volle arricchire la letteratura italiana d'un'opera intesa a dare un quadro generale, per quanto sommario, della storia letteraria di tutti i tempi e di tutte le nazioni. Forse le mende che noi dovemmo lamentare nei primi quattro, saranno corrette nei successivi quattordici volumi della raccolta.

RAPISARDI M. — La Natura, Libri VI di T. Lucrezio Caro, tradotti. 2ª edizione, Torino, E. Loescher, editore, 1882.
DE ANTONIO FR. — Della Natura delle cose di T. Lucrezio Caro, traduzione. Milano, Fr. Dumolard, editori, 1883.

Nella sua *Storia del Materialismo* (I, cap. V) il Lange dedica un intero capitolo al poema didattico di Lucrezio sulla natura, ed ha parole di reverente ammirazione per il grande filosofo e poeta. Egli ne loda la purezza, la forza, l'energia, e riconosce che non si può recare un sicuro giudizio sull'evoluzione delle dottrine filosofiche senza studiare a fondo il celebre poema *De rerum naturâ*. Tutte le epoche di profonda coltura, tutti i periodi di risveglio intellettuale furono sempre contrassegnati dal culto vivo e fecondo di Lucrezio. I poeti dell'epoca d'Augusto, che furono artisti eminenti forse più che pensatori, resero nullameno omaggio al grande epicureo, che tutto li superava per energia e per arditezza di concetti. Gli enciclopedisti del secolo XVIII studiavano ed amavano Lucrezio, e anche oggi una ricca letteratura è rivolta a porre in rilievo i meriti artistici, scientifici e filosofici del poeta latino. Perchè Lucrezio appartiene così all'arte, come alla scienza ed alla filosofia, d'alcuni progressi delle quali il lettore moderno trova con istupore i primi indizi nel poema sulla Natura. Invero, in molti punti la scienza contemporanea ha confermato o spiegato i principii fondamentali dell'epicureismo, e basti citare la teoria atomica, l'evoluzione delle idee religiose, lo sviluppo lento ma continuo del genere umano, il trionfo delle leggi naturali nel mondo psichico, la necessità organica della dissoluzione degli esseri viventi (morte), e altri consimili.

Non è dunque senza compiacenza che noi annunziamo contemporaneamente due traduzioni dell'opera lucreziana. La prima, già nota a quanti in Italia seguono i progressi della coltura, è quella del geniale poeta catanese, di cui nessuno, al dire del Trezza, era meglio disposto ad affrontare il poeta latino; e si distingue specialmente per la potenza dello stile ed il colorito delle imagini, cosicchè si scorge fra la forma antica e la moderna quella corrispondenza delle idee che è nell'anima stessa dei due poeti. La traduzione del De Antonio è molto meno poetica e si legge con minore diletto, ma per compenso sta in molti punti più dappresso all'originale. Ad ogni modo non è nostro còmpito di recar giudizio in questa « Rivista » sul valore artistico delle due traduzioni: volevamo semplicemente esprimere la nostra compiacenza nello scorgere che il culto di Lucrezio rivive anche in Italia, e questo è augurio di più lieto avvenire per la coltura letteraria del nostro paese.

LATINO E. — L'ultima mostra universale e i nuovi bisogni della vita scolastica nel rispetto igienico, pedagogico e sociale. Roma, 1883.

È questa del prof. Latino un'opera di grandissima importanza. Al chiaro pedagogista dell'Università di Palermo era stato dato incarico dal Ministero d'Istruzione Pubblica di visitare la mostra internazionale del 1878, e riferire circa i progressi che da quella mostra risultassero compiuti intorno

all'istruzione elementare dalle nazioni civili. Il prof. Latino aveva perciò col Ministero e col pubblico l'obbligo di una relazione, ma egli ha inteso diversamente il suo còmpito e ne va lodato. Togliendo occasione dalla mostra internazionale del 1878, il prof. Latino ha guardato a tutti i molteplici interessi dell'istruzione e non alla sola elementare, e raggruppato le osservazioni, le critiche e le proposte su i seguenti capi fondamentali: le costruzioni scolastiche; i mobili e gli arredamenti scolastici; l'azione della scuola e del lavoro mentale su la salute degli alunni; la coltura de' sensi ne' suoi rapporti coll'evoluzione dei centri nervosi e con la formazione psichica; il lavoro manuale rispetto alle leggi dello svolgimento umano e come elemento dell'istruzione educativa. E per ciascuno di questi argomenti complessivi, il prof. Latino mostra dove altri è e dove noi siamo; quale è fuori e quale è da noi l'iniziativa scolastica; lo stato della legislazione, e via dicendo. Le proposte cui il chiaro pedagogista arriva sono improntate di vero spirito pratico, e molte cose potrebbero essere iniziate da noi colla guida di questo libro. Ma il valoroso pedagogista ha un altro merito in questo suo volume. A lui erano aperte innanzi due vie: indicare quello che s'è fatto fuori o svolgere scientificamente i risultati ottenuti. Il professor Latino s'è tenuto a questa seconda via. Da ciò nasce che il suo libro non ha un valore di occasione, ma un vero valore scientifico; che non dà solo informazioni comparative, ma è vera trattazione d'importanti quistioni pedagogiche.

REHBERG H. — Die Prinzipien der monistischen Naturreligion, moderne Anschauungen über Religionsformen, Jena, 1883, p. VII-104.

L'Autore si propone di dare i fondamenti d'una religione naturale atta a supplire nella parte più colta della società umana le forme religiose fin qui prevalenti. Ciò che egli chiama religione non è altro però che una specie di codice morale tratto da alcuni aforismi generali delle scienze biologiche, cosicchè potrebbe applicarsi tanto alla società umana che a qualunque altra società di esseri inferiori. Secondo il concetto del Rehberg, la religione dovrebbe essere soltanto una dottrina educativa della condotta *(Sittenerziehungslehre)*, una tutela della moralità, e perciò diventerebbe scienza ed arte ad un tempo. Ciò spiega come, secondo l'A., la religione possa servire di mezzo profilattico per prevenire le azioni immorali.

ELFELD C. J. — Die Religion und der Darwinismus, eine Studie, (*Darwinisthische Schriften*, n. 13). Leipzig, 1883, p. 98.

Il contenuto di questo breve lavoro non corrisponde all'importanza del titolo, giacchè molte pagine vengono inutilmente occupate da considerazioni generali sulle moderne teorie biologiche, che già erano state svolte sotto forma migliore da altri autori. A noi sembra che l'Elfeld non abbia compresa tutta la gravità del suo subbietto, tanto più che adoperando parole di significato oscuro ed indeciso, riesce a conclusioni nelle quali traspare troppo evidente l'influenza delle note dottrine dell'Hartmann.

RIVISTA DEI PERIODICI

PERIODICI TEDESCHI

Philosophische Studien.

Erster Band, IV Heft, 1883.

Wundt, *La logica della chimica.* È uno studio metodologico condotto con la profonda dottrina che il Wundt mostra in tutti i suoi lavori. Esposti i processi logici comunemente adoperati nelle ricerche scientifiche, il W. sostiene che la chimica è una scienza induttiva per eccellenza, e ne studia i diversi periodi di formazione ed evoluzione storica, dalle prime teorie chimiche fondate sul concetto dell'*affinità* fino al periodo presente in cui prevalgono invece le dottrine della *termo-chimica.* L'avvenire, secondo il Wundt, risolverà il problema posto già dalla scienza moderna, di applicare ai fenomeni chimici le leggi che governano la trasformazione meccanica del calore.

Tischer, *Sul discernimento delle intensità di suono.* Articolo di psicofisica, che non si presta ad essere riassunto. La parte più interessante dal punto di vista psicologico, che è quella relativa alla misura del tempo psichico nel discernimento di due o più suoni diversamente intensi, trovasi riassunta nell'opera recente del Buccola, cui rimandiamo (pag. 266 e seguenti).

Kraepelin, *Dell'influenza di talune sostanze farmacologiche sulla durata dei processi psichici elementari.* L'egregio nostro collaboratore, che si è già fatto conoscere come valente psicologo e alienista, studia in questa seconda memoria l'influenza dell'alcool etilico sul tempo di reazione semplice, su quello di discernimento e sulla durata della scelta volontaria. Dal punto di vista della psicologia patologica le ricerche del Kraepelin hanno poi grande importanza, ed i particolari di esse sono anche esposti nell'opera citata del Buccola. In genere può dirsi che nei tempi di reazione e nei processi psichici più elevati avviene da principio, sotto l'influenza dell'alcool, un decremento la cui durata è variabile secondo gli individui. A questa fase iniziale succede uno stadio di ritardo, che d'ordinario comincia a manifestarsi dopo 20-30 minuti. Ma se la quantità d'alcool che agisce sul sistema nervoso oltrepassa certi limiti, manca fin da principio la diminuzione del tempo del processo psichico.

Moldenhauer, *Sul tempo di reazione di una sensazione olfattiva.*

Kosmos.

VI Jahrgang, XXI Band, October 1882 — *März* 1883.

Questa eccellente rivista di filosofia scientifica, diretta per cinque anni dal Krause ed ora dal Vetter, porta per sottotitolo: *periodico per l'evoluzionismo e pel monismo* « (Zeitschrift für Entwickelungslehre und einheitliche Weltanschauung). » Ciò indica abbastanza il suo carattere e le analogie che essa offre colla nostra « Rivista di filosofia scientifica. » Il « Kosmos » esce ogni mese e forma a fin d'anno due volumi: ciascun fascicolo, oltre a un certo numero di memorie originali, reca molte di quelle brevi e concise comunicazioni scientifiche che i giornali inglesi, come la « Nature, » ed altri tedeschi ricevono dai loro corrispondenti. Noi desidereremmo iniziare anche in Italia questa usanza che è tanto utile ai progressi della scienza, e prendiamo qui l'occasione per avvertire che accetteremo volentieri dai nostri collaboratori ed amici tutte le note e i documenti che ci vorranno mandare in relazione con lo scopo del periodico. Intanto accenniamo gli articoli più notevoli del giornale tedesco.

Carneri B., *Il concetto del Tutto.*

Du Prel C., *Sul significato scientifico del sogno.*

Thorsch B., *Di nuovo sulla vecchia e sulla nuova fede.*

Carneri B., *Condillac era materialista?*

Muller H., *Storia delle ipotesi relative al significato biologico del colore dei fiori.*

Wagner M., *Questioni darwinistiche.* In successivi articoli parla della lotta per l'esistenza dal punto di vista darwiniano.

Kautsky C., *L'origine del matrimonio e della famiglia.* Il primo stadio del matrimonio è l'eterismo. L'uomo viveva originariamente riunito in gruppi o tribù, e non in famiglie. Come sottodivisioni della tribù esistevano soltanto le generazioni, e i fanciulli appartenevano alla tribù e non al padre ed alla madre. Nella tribù esisteva la più completa libertà sessuale; ma l'insorgere del sentimento di gelosia e l'uguaglianza e libertà della donna di fronte all'uomo nel seno della tribù, portarono che si costituissero unioni monogame, facilmente solubili e più o meno deboli, in altre parole che si originasse l'*eterismo.* L'autore, dimostrati così i principii del matrimonio nella specie umana, si estende in successivi articoli sulle varie fasi attraversate dall'evoluzione della famiglia. Studiato prima il matrimonio per ratto (*Raubehe*) mostra come da questo sorgano il diritto materno ed il clan, come unione di individui usciti dallo stesso stipite. Un altro stadio è il matrimonio per compra (*Kaufehe*) che costituisce il fondamento della famiglia patriarcale. Infine, sulle orme del Bachofen e del Mac'Lennan, studia l'influenza della ginecocrazia o del diritto materno sulla formazione della famiglia qual'è costituita nei popoli semi-selvaggi.

Müller H., *Ricerche sulla preferenza delle api pei colori.*

Schmidt Max, *Gli animali domestici dell'antico Egitto.*

Schmidt Oscar, *La segregazione e la lotta per l'esistenza.* Delle recenti ipotesi sulla segregazione, che modificano e in qualche punto completano la teoria darwiniana, parleremo a lungo in un prossimo articolo.

PERIODICI PORTOGHESI

Revista de estudos livres.

Primeiro anno, Fevereiro-Junho 1883, *num.* 1-5.

Questa nuova rivista portoghese, diretta dagli egregi Theophilo Braga e Teixeira Bastos, fu inspirata dal desiderio di applicare il positivismo al corso degli avvenimenti umani, sia reali, sia previsti, illustrando specialmente i progressi della coltura nelle popolazioni lusitaniche, cioè nel Portogallo e nel Brasile. I direttori son noti pel loro spirito indipendente e per aver sempre sostenuto i principii più liberali così in scienza e in filosofia, come in politica; la nostra « Rivista » non può dunque a meno di dare il benvenuto a questa consorella latina, con la quale ha comuni in gran parte le aspirazioni e gli intenti. Ci limiteremo però a indicare i soli articoli filosofici e scientifici, ommettendo tutti i letterarî ed artistici, di cui la « Revista » portoghese è ricca in ogni suo fascicolo.

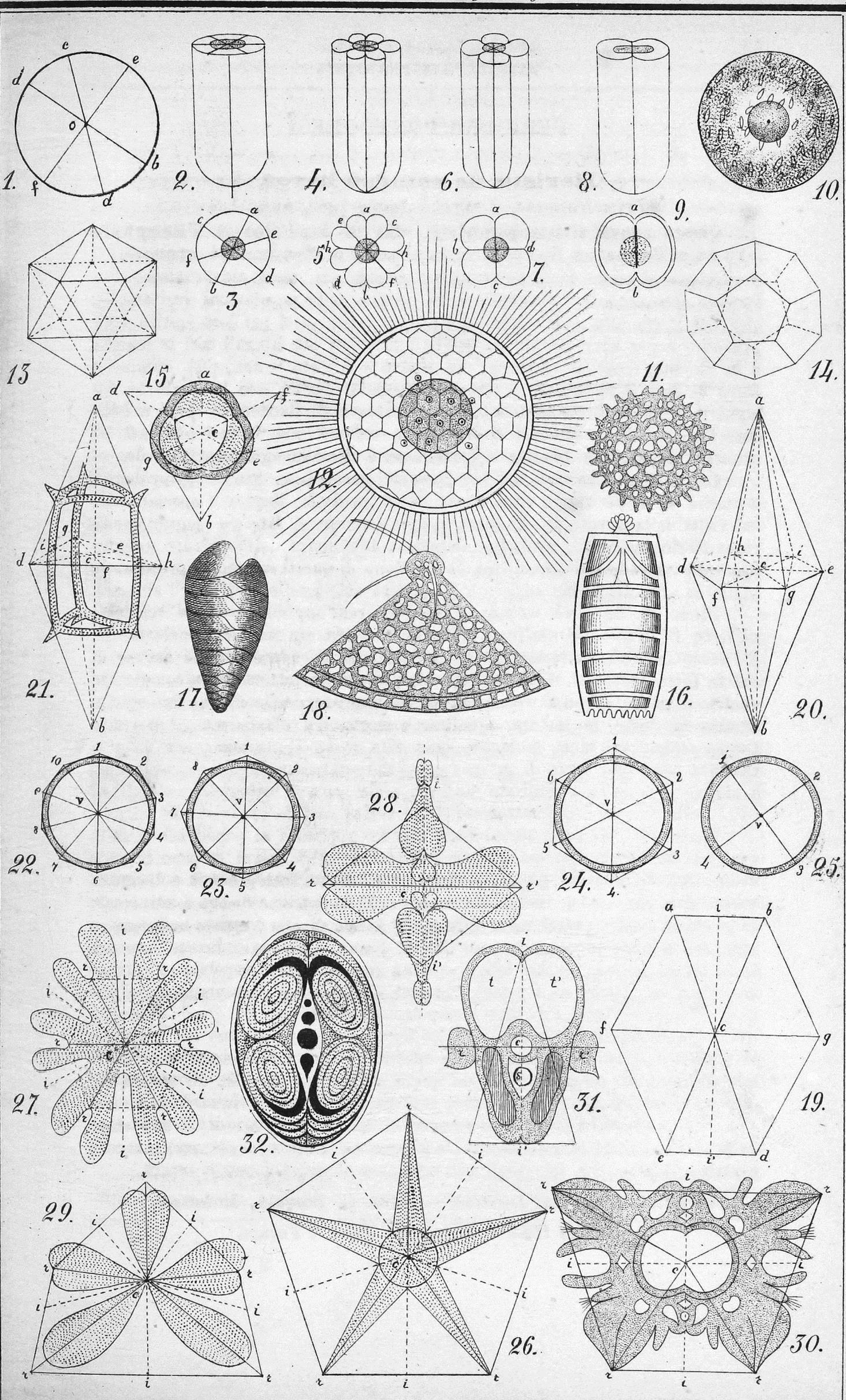
Braga Th., *Elementi della nazionalità portoghese.* Studio antropologico e storico di molto valore sulle razze della penisola iberica e specialmente sui Celti della Lusitania. È quasi inutile dire che il Braga segue l'indirizzo storico moderno, studiando dapprima l'influenza dell'ambiente geografico sulle vicende dei popoli, poi l'evoluzione di questi nei tempi preistorici; infine la organizzazione sociale e le qualità fisio-intellettuali degli abitanti.

Pinto T. L., *Del metodo a seguire nell'applicazione del realismo all'arte.* Il trionfo del realismo nell'arte moderna era un fatto ineluttabile, e l'autore ne indica brevemente le ragioni e lo difende contro le accuse di cui fu fatto segno. Il realismo, egli dice, venne in letteratura a completare quel movimento di cui il romanticismo fu il precursore, soffiando uno spirito di vita in tutta la natura squallida e morta del classicismo, e movendo l'uomo sociale nel pieno ambiente della vita reale. Il realismo non ha certamente inventato nulla di nuovo: ma le sue aspirazioni in arte corrispondono a ciò che è lo sperimentalismo moderno nelle scienze biologiche e sociali: il culto della natura è il fondamento della verità così in arte come in scienza.

Bastos T., *Ateismo incosciente.* Chi ha applicato ai popoli selvaggi la qualifica di *ateismo incosciente* fu l'Hovelacque, e qui l'autore intende a dimostrare l'insussistenza delle dottrine teistiche, sottoponendo a disamina queste due proposizioni degli spiritualisti: 1° la nozione di Dio è universale ed esiste in tutti i popoli della terra; — 2° l'idea di Dio è innata nell'uomo e anteriore a tutte le conoscenze positive. Il Bastos raccoglie invece le prove della totale assenza di idee religiose in un gran numero di popolazioni selvaggie (Fuegiani, Patagoni, Puelchi, Chiquiti, Esquimesi di Groenlandia, Californesi, Ottentotti, ecc.) e perfino in popolazioni aventi un certo grado di civiltà (religione Buddistica). Quanto alle idee innate esse non esistono nel senso voluto dalla vecchia psicologia e dalla metafisica: gli stessi concetti *a priori* non differiscono essenzialmente da quelli *a posteriori*, come le analisi dei moderni filosofi hanno posto in chiara evidenza, massime per riguardo ai pretesi principii aprioristici della matematica. In complesso la religiosità è uno stato dello spirito che si manifesta solo in alcune circostanze, e che può mancare e manca infatti, non solo negli individui, ma altresì nei popoli interi.

Prof. E. Morselli, *Direttore* — Dott. G. Buccola, *Redattore.*

Torino 1883 — Tipografia Roux e Favale.


1.
2.
4.
6.
8.
10.
9.
3
5
7
13
14.
15
11.
12.
21.
17.
18.
16.
20.
22.
23.
28.
24.
25.
27.
32.
31.
19.
29.
26.
30.

LO SVILUPPO PSICHICO

E

LA PEDAGOGIA

BIBLIOTECA CIVICA
TORINO

I.

I filosofi si accorsero di buon'ora che la conoscenza dello sviluppo psichico è necessaria a molte scienze sociali, necessariissima alla scienza dell'educazione. Ma come raggiungere una tale conoscenza? Due vie parvero possibili nel passato; rischiarare lo svolgimento psichico dell'individuo istituendo certo riscontro tra l'individuo e la vita o la storia dell'umanità; rischiarare lo svolgimento psichico dell'individuo guardando all'individuo in sè e per sè. E le due vie furono entrambe battute, e talvolta contemporaneamente, dagli stessi pensatori. Tuttavia Platone, Vico, Herder, Condillac ebbero coscienza più chiara del primo metodo; Locke — nel campo puramente pedagogico — Rousseau e Pestalozzi del secondo. Chi ignora come Platone concepisse lo Stato come l'individuo umano ingrandito, e ritenesse che ci fossero tante forme di governo quante le facoltà dello spirito, e con quella stessa gradazione che stimava scorgere nella gerarchia e nella struttura dell'animo nostro? Chi ignora quanta parte avesse per Vico e per Herder, nell'interpretazione del moto dell'umanità, il parallelismo da essi presupposto tra l'umanità e l'individuo? Al contrario, secondo Locke, Rousseau e Pestalozzi, lo sviluppo dell'individuo va rintracciato osservando l'individuo e senza uscire da esso. È a questa osservazione che l'infaticabile Pestalozzi domandava le basi sicure de' suoi processi pedagogici e didattici; è nell'osservazione dell'individuo che quasi tutti i pedagogisti posteriori cercarono le norme per isvolgere quel complesso di poteri di cui abbisogna l'educazione.

Ebbene: noi non neghiamo che l'uno e l'altro metodo abbian messo innanzi idee feconde ed utili. Domandiamoci però:

si raggiunse con tali metodi una conoscenza sicura e scientifica dello sviluppo psichico? Furono con tali metodi rischiarate davvero le basi psicologiche della scienza dell'educazione?

Guardiamo i fatti; e, nel caso nostro, i fatti, per essere brevi, sono i risultati ottenuti.

II.

Il Condillac fu di certo il più coerente nell'applicare alla pedagogia quel metodo che vuol rischiarare e guidare lo svolgimento psichico dell'individuo col corso e secondo il corso dell'umanità. Nel programma per l'educazione dell'erede del ducato di Parma, il filosofo francese si propose seguire un vero piano sistematico, e far passare il suo alunno per le stesse vie tenute dall'umanità. Ma come si presentava a lui questa idea? Persuaso che l'anima umana sia la stessa sempre ed ovunque; che la coscienza di sè sia naturalmente la cosa più facile a raggiungersi e che, per esser essa mancata scientificamente ai popoli primitivi, la loro infanzia fu lunga e dura; il Condillac fa del suo alunno di 7 anni uno psicologo ed un metafisico. Sicuro! Dalla metafisica ove egli passa? Passa alla filosofia della storia, alla conoscenza dei prodotti storici dell'umanità. Di qua sale alla logica, perchè il suo alunno arrivi secondo le vie dell'umanità alla grammatica. — Chi non lo vede? Senza sconoscere le idee buone di cui è ricco il *Cours d'études* del Condillac, questo piano generale d'educazione è un enorme sbaglio pedagogico. E l'insuccesso, se è meno clamoroso nell'altro metodo, non vi manca per questo. Che cosa per l'educazione fisica dell'infanzia e della fanciullezza, suggeriva al Locke la sola considerazione dell'individuo? Gli suggeriva l'acqua fredda, l'abitudine all'intemperie, tutto il sistema di ciò che volgarmente praticasi nelle campagne. Ma quale fisiologo, quale igienista accrediterebbe oggi simili opinioni? È difficile poi che s'ignori quale povera psicologia informi e l'idillio pedagogico del Rousseau e l'opera riflessiva e laboriosa del Pestalozzi. Tutti e due amarono la fanciullezza; tutti e due videro un alto ideale nell'educazione; tutti e due dispregiarono il formalismo pedagogico, ed ebbero chiara coscienza che nessun meccanismo può prendere il posto della spontaneità naturale. Ma, confinati nella sola osservazione dell'individuo, a quali risultati arrivarono?

Ci dettero essi un concetto scientifico dello sviluppo psichico? Rousseau e Pestalozzi ammettono nell'infanzia una bontà perfetta, e ciò dice che la sola osservazione diretta dell'individuo non valse loro a svelare l'opera degli istinti e le tendenze ereditarie; la base stessa dell'anima. Rousseau e Pestalozzi compresero che l'educazione dev'essere progressiva, e che nell'opera educativa vi ha un'azione negativa accanto ad un'azione positiva. Ma riuscirono essi, circoscritti nella sola osservazione dell'individuo, a rilevare le forme di questo progresso? Rousseau non le intende, a segno da separare fra loro le diverse età dell'individuo. Il suo *Emilio*, per un lungo periodo, vive di vita fisica e non è altro che un buon animale di fanciullo. Rousseau, prima di passare alla coltura intellettuale, aspetta che l'organismo fisico sia di già molto sviluppato, e ignora l'efficacia del lavoro anche mentale per un tale sviluppo. Rousseau non intende punto la parte della memoria e dei sentimenti estetici per la formazione del complesso delle attività psichiche; non intende punto la legge di loro formazione. Sua gloria è d'aver fatta meglio sentire la necessità di una speciale pedagogia per l'educazione, ma di questa psicologia non sono certo le basi nell'*Emilio*. Basti dire che di un fanciullo ignorante, di cui non ha coltivato che i sensi, egli presume fare uno stoico; basti dire che egli opina la vita delle emozioni sociali esser schiusa dal sesso. Quali strane illusioni! Pestalozzi è più fortunato in molte indagini. Non separa le età, ma le guarda nella loro successione insensibile; non disgiunge fra loro le facoltà psichiche, ma le considera nella loro esplicazione armonica. Pestalozzi sa che l'educazione, anche fisica, deve essere coordinata alla vita intellettuale; sente tutta l'efficacia della famiglia e della società per l'educazione morale; comprende scientificamente l'importanza dell'insegnamento oggettivo e della esperienza che vien formandosi nel fanciullo; riconosce all'arte pedagogica campi più vasti di quelli indicati dal Rousseau; intuisce il corso delle piccole emozioni e delle piccole idee per formare le passioni forti e le idee grandi: ma se questi son grandi titoli per Pestalozzi, noi possiamo pur domandarci: che cosa sa Pestalozzi della formazione psichica? Quale alto criterio ha egli in mano per dirigere l'opera educativa? Cercate della buona volontà, cercate dell'amore e dell'abnegazione per la fanciullezza in Pestalozzi, ma non vi cercate la riflessione matura, la coscienza scientifica dello scopo, Il romanzo Pestalozziano è meno artistico di quello del Rous-

seau, ed ha in cambio ideali più sereni ed attuabili; ma nell'uno e nell'altro la psicologia dello sviluppo è involta in intuizioni fantastiche. E senza basi psichiche ben determinate, cosa potevano essere i suoi metodi? I suoi metodi, guidati da vedute esteriori e da concetti slegati od immaturi — come fu già notato da un pezzo — piegano facilmente ad un vuoto meccanismo o ad un nebbioso idealismo.

III.

Ma la critica non deve contentarsi d'indicare l'insuccesso; essa deve spiegarlo. E l'insuccesso dell'uno e dell'altro metodo nel rischiarare lo sviluppo psichico, si spiega per molte cause connesse fra loro, principalissime queste. Primo: nel passato, per ardite e geniali che fossero le ipotesi intorno alle relazioni dell' individuo umano con l'umanità, esse dovevano riescire fallaci: la storia dell'umanità, nelle sue fasi più elementari ed importanti, non era conosciuta; e colla storia dell'umanità non era conosciuta la legge di formazione degli esseri viventi, da cui la vita stessa dell'umanità prende tanta luce. Secondo: l'osservazione su la coscienza dell'individuo, anche condotta con rara perspicacia, era sempre in queste condizioni: essa poteva aggirarsi su d'una forma o stadio dello sviluppo, e mancava poi di qualsiasi criterio per distinguere l'accidentale dal costante e ricollegarli ad una legge generale. Terzo: la psicologia dello sviluppo, come quella che è intimamente connessa alla psicologia generale, è troppo chiaro che non poteva effettuare dei progressi, senza che la psicologia generale ne avesse compiuti. Colla dottrina metafisica delle facoltà permanenti ed immutabili: coll'osservazione psichica rannicchiata nella coscienza individuale e fatta inetta a qualsiasi ricerca genetica: coll'attività psichica ritenuta disgiunta dai poteri fisiologici, e l'una e gli altri senza dipendenze dalle leggi generali della vita: colla coscienza umana messa come tutto, laddove non è che parte, e parte piccolissima; non vi era psicologia generale scientifica, e non vi poteva essere psicologia dello sviluppo. Chi potrebbe immaginare la chimica fisiologica senza la chimica generale? la meccanica molecolare senza la meccanica? — Oggi però a noi pare che possa essere tentata una trattazione diversa dello sviluppo psichico. Con qual metodo?

Meglio che discuterlo in astratto, applichiamolo: i risultati sono la miglior pietra di paragone de' metodi e ne rispecchiano la logica.

IV.

Moviamo intanto dal fatto; moviamo dalla classificazione de' periodi dello sviluppo psichico. Questi periodi, in quanto indirettamente o direttamente interessano l'educazione, sono: il periodo intrauterino, l'infanzia, la fanciullezza, l'adolescenza, la gioventù. Possiamo di ognuno di questi periodi rilevare la propria fisonomia psichica e segnare come una linea, almeno molto approssimativa, tra i fatti costanti ed i fatti variabili? Possiamo ricondurre questi fatti ad una legge generale e in tal legge vederne la necessaria provenienza? Su argomenti sì svariati, è facile immaginarlo, io non posso discendere a particolari minuti; m'ingegnerò nondimeno di dare una idea abbastanza netta del mio pensiero.

V.

La vita psichica intrauterina è uno dei temi più astrusi della scienza contemporanea. Vi ha una sensibilità nell'utero materno, questo è certo; ma quanto diversa dalle nostre condizioni dev'essere la psiche fetale? Come immaginare le forme psichiche che accompagnano l'organizzazione dell'essere umano? Sappiamo che dopo il quinto mese il cervello e tutto l'apparato nervoso progredisce; sappiamo che a questa vita di semi-individualità corrispondono degli stati psichici, ma circa la determinazione di fatti speciali e il loro progresso le nostre induzioni sono assai vaghe ed incerte. Però se gli stati psichici intrauterini in moltissima parte e nei loro intimi caratteri ci sfuggono, il processo fisiologico si è rischiarato oggi di nuova luce; e, per le relazioni degli uni coll'altro, noi siamo condotti ad affermare su questo argomento un'idea capitale e feconda. Fisiologicamente l'essere umano nell'utero materno sorpassa mano mano le forme di esseri inferiori: nell'ontogenia dell'uomo si ripetono stadii ontogenici di esseri inferiori a lui; e l'embriologia, da questo punto di vista, ha risolto problemi

complessi della biologia. Or tali scoperte, mentre nel campo puramente pedagogico confermano alcune intuizioni di Platone e di Aristotele intorno all'influenza della generazione su l'educazione, avvicinano fra loro, nel complesso dei fatti psichici, due cose: l'evoluzione e lo sviluppo; e da questo avvicinamento germogliano concetti, che possono produrre un vero rinnovamento nello studio dello sviluppo psichico.

Ma non anticipiamo nulla.

VI.

Col taglio del cordone ombellicale comincia un periodo nuovo della vita psichica. La vita di semindividualità degli ultimi mesi dell'utero materno s'individualizza. Quali sono i fenomeni psichici di questo periodo? Il neonato, come dice il Virchow, è un midollo spinale: la sua vita è tutta nelle azioni riflesse. Il primo vagire, il primo poppare, il primo sorridere, tutti i primi movimenti delle parti del corpo sono azioni riflesse. E in questo essere automatico i sensi non entrano in attività tutti in riga e in una sol volta. La sensibilità termica precede; alle sensazioni termiche succedono, in una gamma ristrettissima, le sensazioni del gusto; solo tardi, nella prima settimana e con poteri angustissimi, entrano in attività l'udito e la vista; tardissimo l'odorato. Manifestamente l'attività motrice assorbe tutto l'essere psichico di questo periodo. Quale nutrice non ha notato che è in questo potere di moto tutta l'iniziativa del neonato? E in tali condizioni fisiologiche e psichiche il primo sentimento che si palesa è la paura: il Darwin lo notò nei suoi figli fin dalla prima settimana. E il sentimento della paura ha poi largo impero in tutta l'infanzia. Anche verso dieci o undici mesi, se nel lasciare andar solo un bambino avviene che cada, basta ciò per ritardarlo a camminare per molto tempo. Quante malattie possono essere determinate nell'infanzia da uno spavento? A due mesi accanto alla paura si affaccia la collera: l'infante respinge la cosa che gli fa dolore. A tre mesi sente la gelosia; verso sette od otto mesi simpatizza cogli animali, e solo più tardi si manifestano spiccati i segni di simpatia umana. E con questa vicenda di sensazioni e di stati interni la psiche si sviluppa e cresce; con queste sensazioni e sentimenti l'attenzione si fissa, le percezioni si formano. Ad un mese

sorride al seno materno, riconoscendolo. Dapprincipio la sua attenzione è tutta meccanica, tutta immedesimata allo stimolo. Verso un anno sono già apparse notevoli distinzioni fra i fenomeni psichici. L'intelletto mostra qualche curiosità, ma sempre nel senso e nel giro delle cose sensibili: il desiderio ed il volere sono manifesti; volere e desiderio soggiogati dagli impulsi e senza controllo personale. La memoria è già innanzi, come facile reminiscenza di cose sensibili. È aumentato nel bambino il potere di tradurre l'esterno nell'interno: egli comprende il gesto; legge nella fisonomia; associa de' sentimenti al tuono della voce di chi parla; ragiona per analogie. I sentimenti d'imitazione e di simpatia umana dopo questo tempo si rafforzano; si delineano nette alcune emozioni estetiche. Certo interesse pel suono aveva già fatto capolino fin dal primo tempo della vita; ma ogni altro bello, che non fosse stato il suono, egli lo soggettivava, e ciò che l'attraeva portava alla bocca. A mano a mano un'idealità oggettiva penetra anche negli altri sensi, e s'interessa per tutto ciò che ha vita o si muove. Con le emozioni estetiche cresciute si accompagna un bisogno di costruttività. Pare a molti umile l'anima in questo periodo; eppure l'infante in poco tempo ha già preso conoscenza di tutto ciò che lo circonda, di tutto intende il nome. Ancora non ha linguaggio articolato ben preciso, ma un linguaggio di espressione abbastanza ampio. Due fenomeni imponenti chiudono questo periodo: la formazione del capriccio e il facile progresso del bambino nel linguaggio articolato.

Il capriccio ha un alto significato psichico. Sovente un'onda di capriccio straripa dall'ultima infanzia alla fanciullezza e all'adolescenza, e raccoglie in sè o un istinto fortunato dell'organizzazione o una malvagia inclinazione. Abbiamo in ciò quei capricci, che potremmo dire vocazionali. Ma anche prescindendo da codesto, il capriccio per sè ha un gran valore nell'ultima infanzia. Esso denota un incremento nelle attività psichiche senza cui non sarebbe stato possibile; una persistenza negli stati di coscienza e complicati rapporti stabilitisi fra essi; un incremento della personalità, e, dal punto di vista fisiologico, un'esuberanza d'energia che cerca, ma non ha ancor trovata la sua via. Più capricci, più vita e più anima, o più sconcerti nell'una e nell'altra. Il secondo fatto è il linguaggio. Come facoltà di espressione può dirsi cominciato colla vita; come articolazione è nel bambino un lavoro lento su cui influiscono cause ereditarie e dell'ambiente. Ad un osservatore

attento è facile notare che l'infante apprendendo il linguaggio parlato intorno a lui, ne vien formando uno suo proprio con suoni interiettivi ed imitativi; che nell'acquisto del linguaggio il gesto ha una gran parte e gli è intimamente connesso; e che quanto alla parola articolata, egli ferma solo la sua attenzione a ciò che gli è assolutamente necessario pel momento. Sotto questo aspetto il suo spirito pare governato dalla legge d'inerzia. Prima di specificare una parola in parole diverse, si tiene alla parola che, a suo avviso, le esprime tutte. L'indefinito è il primo carattere di questo linguaggio infantile: i modi, i tempi, le persone, ecc., verranno poi. Va notato altresì come fatto importantissimo che coll'acquisizione del linguaggio nel bambino cresce la simpatia umana. E questi fatti dell'infanzia che appariscono, per altro, con notevoli differenze da individuo ad individuo, possono sommariamente ridursi ai seguenti capi: 1° all'attività riflessa come attività fondamentale della vita psichica: — 2° ad un certo qual modo di entrare in azione dei sensi e dei sentimenti: — 3° ai caratteri speciali delle attività intellettuali ed estetiche: — 4° ai fenomeni relativi al capriccio e al linguaggio articolato.

Ove essi si spiegano?

Guardiamoli per rispetto alla psicologia comparata degli animali e alla psicologia dei popoli primitivi.

Il campo delle azioni riflesse spinali precede nell'infante; ma anche nella filogenia il cervello è sviluppo del midollo spinale, come il cranio della colonna vertebrale. Nei vertebrati più bassi il cervello manca; ad es., l'*Anfioxus*. Quando il cervello del neonato entra in movimento, entra come azione riflessa composta: appunto come ci si mostra talora quasi tutta l'attività psichica in molti animali superiori. Nel campo delle sensazioni abbiamo questo processo cronologico: le sensazioni termiche e le sensazioni gustatorie, che precedono le sensazioni uditive e visive; abbiamo per ultimo le sensazioni dell'olfatto. Ma questo ordine cronologico che altro è se non un'abbreviazione nell'individuo umano del processo filogenico? Dal punto di vista anatomico è indubitabile l'analogia di struttura fra i sensi, i quali, in ultima analisi, sono costituiti da una membrana tappezzata da cellule nervose di forme diverse, che è retina nell'occhio, labirinto membranoso nell'orecchio, mucosa linguale, pituitaria, pelle. Dal punto di vista filogenico sappiamo che gli esseri inferiori non hanno che i due sensi, direm così, della vita fisica: la complessa sensibilità tattile e la sensibilità gusta-

toria. L'udito ha precedenza sull'occhio nel processo filogenico o vi si presentano indistinti. La vista negli animali inferiori tiene alla quantità della luce, non alla qualità, come è stato notato anche dal Lubbock. Quanto ai sensi della vista e dell'olfatto, essi nei vertebrati li vediamo sviluppati in senso inverso. A norma che nei vertebrati la vista guadagna, l'olfatto discende. I pesci inferiori hanno l'olfatto per loro senso principale; i teleostei la vista; i rettili hanno l'organo olfattivo più sviluppato, gli uccelli la vista; nei mammiferi inferiori è più sviluppato l'olfatto, nei primati la vista. Il fatto dunque dell'olfatto che entra nell'uomo ultimo e solo tardi in funzione, il modo come in noi si appalesano e dispiegano i sensi, tutto ciò è chiaramente lumeggiato dal lavorìo filogenico.

Consideriamo ora un po' le principali emozioni dell'infanzia. Perchè la paura ha una notevole precedenza su tutti gli altri sentimenti? È solo la conservazione dell'individuo che parla in essa? Ma quali pericoli ha corso l'infante? Quali mezzi ha egli per farsi l'idea di immediati pericoli? Ebbene, scrivete accanto alla paura la lotta per l'esistenza come legge degli esseri, e voi ve la spiegate. Questa paura originaria è un cumulo di emozioni ereditarie; è il ricordo organico di tutte le vicende delle lotte trascorse. Perchè la collera e la gelosia? Anche qui la storia della condotta filogenica colla naturale precedenza e preminenza dell'egoismo ve le spiegano. Perchè la simpatia animale prima della simpatia umana? L'evoluzione naturale delle associazioni animali, che han preceduto l'associazione umana e di cui questa ha tanti elementi in sè, la giustificano. Lasciate da parte la psicologia comparata, e tutto ciò diventa senza significato. Quale luce non apporta poi allo studio della infanzia il riscontro con essa dello stato mentale degli animali? Negli animali come nell'infante il sensibile è il reale, e la correzione dell'illusione è subordinata ad un lento processo psichico. Negli animali, come nell'infante, la curiosità razionale manca: l'attenzione è al piacevole, al mobile, all'appariscente; l'immaginazione è fantasia, la memoria è principalmente reminiscenza. Negli animali, come nell'infante, le facoltà astrattive sono lentissime e scarse. E non basta. Se colla dottrina filogenica voi pensate che i rettili, gli uccelli e i mammiferi discendono da un antenato comune; se riflettete allo sviluppo che raggiunge il senso dell'udito negli animali superiori, qual meraviglia la precoce sensibilità dell'infante alle emozioni auditive estetiche? Qual meraviglia, ponendo in intima dipendenza

l'infante coll'animale, per la precocità nell'infante degl'istinti costruttivi, per le sue tendenze imitative?

E d'altra parte colla filogenia spiegasi il capriccio. Il capriccio non è un privilegio dell'uomo. Nell'umanità il capriccio è possibile per una quantità d'energia non ancora istradata, e i maggiori e più abbondanti capricci si trovano nelle razze umane più degradate. Più una civiltà è alta e meno s'hanno capricci. Il linguaggio poi nella specie, come dice il Max Müller, si fonda su le interiezioni e i suoni imitativi. Nella specie, precisamente come nell'infanzia, gli idiomi son di tanto più poveri di quanto più antichi. Presso molti selvaggi il linguaggio manca di parole per indicare albero, uccello, casa. Quell'intima unione del linguaggio col gesto che si riscontra nell'infanzia è anche la caratteristica dei popoli selvaggi. Tutto il ragionamento dell'animale è, salvo rarissime eccezioni, ragionamento di analogie come quello dell'infante. Che ne segue? Ne segue che l'infante è la sintesi dell'evoluzione; è un'evoluzione concretata in leggi determinate o in sviluppo. L'infante sale nella vita psichica perchè gli scalini furon posti da altri che l'han preceduto.

VII.

Lasciamo l'infanzia. Col linguaggio l'individuo è entrato nel regno dell'umanità. Quante volte a specificare l'uomo dall'animale si invocarono i sentimenti morali, l'associazione sociale, gli elementi religiosi, l'idea giuridica? Nessuna di queste distinzioni tenne. La distinzione maggiore è messa da un acquisto naturale fatto dall'uomo stesso, dal linguaggio articolato; acquisto che, per l'individuo, comincia nell'ultima infanzia e si accresce nella prima fanciullezza.

Molti fatti meritano di esser notati come proprii di questo secondo periodo.

Il fanciullo usa ma non analizza il linguaggio, e la frase e il periodo sono per lui un tutto di cui non ha coscienza delle parti. L'acquisto del linguaggio è per lui lento, e come tutto quello che tocca i suoi sensi non si fissa, non ritiene ed utilizza ogni parola che ode. Le parole possiamo raffigurarle a fortezze che egli costruisce così come procede nello svolgimento psichico, e non ne costruisce che quelle sole che

gli sono necessarie. Col linguaggio intanto, e in ragione che procede nell'acquisto del linguaggio, cresce la simpatia sociale; si rafforzano lo spirito de' giuochi, di costruzione, d'imitazione. In un momento della fanciullezza il linguaggio diventa a lui uno strumento da cui non sa dividersi; egli pensa spesso parlando, ed è perciò naturalmente loquace. Ma più importanti di questi fatti son quelli che ritraggono il suo stato emozionale; e per ben stabilirli non devonsi ricercare i fanciulli delle classi agiate, continuamente modificati dall'educazione e dalla eredità, ma i fanciulli della più bassa provenienza e più abbandonati a se stessi. Ed ecco come dal punto di vista emozionale ordinariamente il fanciullo ci si mostra. Esso è imprevidente; mobile all'eccesso e sempre trascinato dalle impressioni del momento; è ghiotto, e non fa nessuna distinzione tra buono e piacevole; è naturalmente disposto alla crudeltà massime coi deboli; inclinato al furto; voluttuosamente appassionato della bugia; poco sensibile ai dolori fisici; ostinato; renitente ad allargare la cerchia delle proprie simpatie, e con tutto ciò è gaio. La gaiezza sarà per molto tempo ancora, anche dopo la fanciullezza, la nota fondamentale dell'animo suo. E con queste modificazioni emozionali si osservano i seguenti fatti intellettuali: 1° Maggior facilità per le rappresentazioni di spazio che per le rappresentazioni di tempo. — Lo spazio è una formazione psichica che ha certa precedenza nello sviluppo; e vi ha un lungo periodo in cui si scorge nel fanciullo l'incapacità di mettere d'accordo le relazioni temporali colle spaziali. 2° Sensibilissimo progresso dell'intelligenza, la quale, fondendo tra loro immagini e sentimenti, comincia con facilità a fissare degli abbozzi di concetti. 3° Progresso nello spirito d'osservazione. — Osserva molto, ma collo spirito di osservazione non è sempre congiunto il bisogno di spiegare. 4° L'attenzione, con artificii, si lascia guidare, ma facilmente si esaurisce. 5° L'immaginazione raggiunge nella fanciullezza addirittura una forma nuova; essa prende, dirò così, un carattere allucinatorio. — Chi non ha notato quante volte il fanciullo, giocando con una sedia al cavallo, crede proprio d'aver a fare con un cavallo e invita i circostanti a toglierglisi davanti? 6° La parte più saliente della vita psichica di questo periodo è il pensiero della causa. — Nell'infanzia sente il dolore o il piacere, e tenta di sfuggirvi o di usufruirne; ma nella fanciullezza appare ben distinto qualche cosa d'altro. Alla semplice logica animale succede una logica che fissa la causa come qualche cosa di vivente e personale.

Non nasce forse di qua la sua naturale propensione alle favole? la sua eccessiva credulità? 7° Il ragionamento che nell'infanzia abbiamo trovato identico a quello degli animali e tutto informato al principio di analogia, subisce ora delle modificazioni. Alle analogie fondate sui lati di somiglianza, lentamente succedono le integrazioni delle differenze colle somiglianze; e perciò la fisonomia delle cose particolari si ferma netta nel suo spirito. Ragionando quindi, esso riporta un particolare ad altro particolare, massime nell'ultima fanciullezza. Nell'ordine etico prendono a delinearsi molti affetti. Nella famiglia allarga il campo di sua attività; mostrasi naturalmente sensibile all'approvazione; sentimento che, cominciato nell'ultima infanzia, acquista nella fanciullezza una particolare importanza. Il sentimento umano già sbocciato nella sua coscienza, nella fanciullezza lo comunica spesso ad altre cose. Così piange su la gamba rotta di una pupattola, lui in tante altre cose crudele. Assai spesso la cosa che l'interessa per la bellezza l'interessa anche moralmente, e la bruttezza allontana dal suo animo ogni sentimento di compassione. E le emozioni estetiche, così intimamente connesse agli affetti morali in questo periodo, verso cinque anni aumentano. La laringe e l'orecchio fanno de' grandi progressi; il giuoco si mesce col canto e colla rappresentazione drammatica in modo naturale. Giocare, poetizzare, musicare, rappresentare, formano un tutto naturale; sono un divertimento ed un lavoro per lui. L'istinto del disegno si accentua. Per questa via appare nella fanciullezza uno stato di cose tanto diverso dall'infanzia.

Ma questi fatti dello sviluppo hanno anch'essi un significato nella dottrina che fa lo sviluppo una forma abbreviata della evoluzione. La fanciullezza, a chi ben vi guardi, ripete l'età primitiva dell'umanità; ripete lo stato selvaggio. Difatti è lento, lentissimo l'acquisto del linguaggio nel selvaggio, e l'espressione articolata non v'è disgiunta dai gesti. Molte tribù selvagge non possono parlarsi di notte perchè manca la luce per rilevare i gesti. Come il fanciullo, il selvaggio, massime il vero selvaggio, rappresenta più lo spazio del tempo. Come il fanciullo, il selvaggio è imprevidente. Quanto alla crudeltà, per non dire di tanti efferati costumi, gli antropologisti son concordi nell'ammettere il cannibalismo nell'uomo primitivo come in molti selvaggi d'oggi. Chi non sa poi della loro poca sensibilità al dolore? Bastano il tatuaggio, le deformazioni e le mutilazioni a stabilirla. L'Indiano dell'America del Nord sopporta

la tortura senza lasciarsi sfuggire una parola. La bugia, la furberia, il furto son parti essenziali dell'impasto psichico del nostro fanciullo come del selvaggio. Quale fascino non esercita sui selvaggi la lode? Chi ignora la loro ostinazione, il loro orgoglio? È ormai stabilito che l'istinto del disegno sia un istinto dell'uomo primitivo: è parimenti stabilito che gli istinti della costruzione, del giuoco, della danza, della musica sono naturali disposizioni della prima fase dell'umanità. Su ciò anche un libro elementare di etnografia ne dice abbastanza. Potente è poi il riscontro tra la mobilità dell'attenzione del fanciullo e quella del selvaggio; tra l'immaginazione allucinatoria dell'uno, e i primi vestigi di simbolismo religioso e di superstizioni dell'altro. Il ragionamento del selvaggio come il ragionamento del fanciullo segna un progresso su le grossolane analogie dell'animale; e il fanciullo, come il selvaggio, nel ragionare va da un particolare ad un particolare. Dunque? Dunque la vita del selvaggio si rifà in certo modo nell'individuo civile, l'evoluzione della specie è un momento integrale nello sviluppo dell'individuo. Dunque noi ci crediamo essere un'individualità e siamo una collettività; ci crediamo vivere da poco e viviamo da un pezzo. La solidarietà ci domina nelle leggi della natura, ci domina nelle leggi della storia, e lo sviluppo psichico dell'uomo è natura e storia.

VIII.

Ma andiamo avanti.

Il cervello del neonato maschio, secondo Tiedemann, pesa da 411 a 446 grammi e da 283 a 375 quello della femmina. Alla fine della fanciullezza, a sette anni, il cervello ha raggiunto un grande sviluppo. Secondo Thurnam alla fine dei sette anni ha raggiunto nei maschi i 5/6, nelle femmine i 10/11 del suo peso medio. Orbene, se il cervello è un organo psichico, la rapidità del suo sviluppo nella fanciullezza ci indica appunto la naturalizzazione già compiutasi di fatti psichici complessi; ci indica che certi fenomeni della fanciullezza hanno un carattere fatale e che trascenderli è opera della stessa natura, la quale riflettendo di necessità nell'individuo il progresso della specie, naturalmente vi rimuta lo svolgimento psichico.

E questo rimutamento chiaro apparisce nell'adolescenza. Nel corso dell'adolescenza, dai sette ai quattordici anni, mas-

sime guardando ai confini superiori del detto periodo, tutto cambia, e la vita psichica apparisce come in un nuovo quadro. Taluni sentimenti della fanciullezza si obliterano o si modificano per far sorgere de'sentimenti nuovi o coesistervi. L'attenzione, la memoria, l'immaginazione, il ragionamento assumono altre forme; sotto nuove forme ci si manifestano le tendenze morali. E tutto ciò non di botto, ma per gradi insensibili; la continuità è anche legge della formazione dell'anima.

Facciamoci un po' davvicino a considerare i fatti principali, principalissimi dell'adolescenza.

L'insieme fisico del fanciullo, coll'entrare nell'adolescenza, vien man mano alterandosi, ed anche nel viso perde quel certo che di seducente, e assume una fisonomia che individua il tipo, la razza o la famiglia cui appartiene. Ma le tante modificazioni somatiche sono meno importanti delle modificazioni psichiche. Nell'adolescenza le due rappresentazioni di tempo e di spazio, che abbiamo visto in conflitto nella fanciullezza, si armonizzano entro limiti non molto estesi. L'adolescente non è solo capace di descrivere ma di narrare. — Va tuttavia segnalato il carattere che assumono queste rappresentazioni. Il tempo e lo spazio lontani, l'adolescente modella sul presente e sull'immediato. — Nel puro campo emozionale all'imprevidenza del fanciullo è successa una certa previdenza. Gli stati psichici hanno acquistato consistenza, e non si passa più celere dal piacere al dolore, dal riso alle lacrime, da una ad altra decisione come nella fanciullezza. La gaiezza spensierata della fanciullezza si trasforma in un sentimento vivo e lieto della vita, di cui desidera aumentare i piaceri. La bugia per la bugia, la furberia per la furberia si obliterano. Il capriccio diventa ancor più raro nella adolescenza ed ha talora la forma d'inclinazione. Al fanciullo bastava la famiglia, all'adolescente non basta più. Anche nella famiglia l'adolescente non si contenta più d'essere un aggregato come il fanciullo, ma vuole esservi un cooperatore. Nel campo morale la semplice approvazione non lo soddisfa; aspira alla stima. L'attenzione entra nel dominio del volere e cresce per durata ed intensità. Le idee entrano in nuove e svariate combinazioni; la memoria vi acquista singolare sviluppo; ma va notato che nella prima adolescenza più che fondarsi su rapporti logici, si fonda su l'automatismo delle associazioni: di qua la naturale tendenza al psittacismo. L'immaginazione perde quel carattere allucinatorio o d'idea fissa proprio della fanciullezza, e diventa un'imma-

ginazione plastica, idolatrice delle idee e de'sentimenti. E l'idea vestita o ritratta nel simbolo ha singolari attrattive; la metafora è una naturale invenzione di questa età. L'adolescente sente il bisogno di uscire da se stesso; egli s'identifica all'eroe della sua immaginazione o del suo libro di lettura. Nel ragionamento forma delle vere induzioni; le induzioni dirette sono però più confacenti a lui delle indirette. La sua vita morale, giuridica, economica, ci si mostra sotto aspetti proprii, massime se non si guarda a quello che è l'adolescente nella famiglia e nella società, ove l'imitazione spesso domina i suoi istinti, e si guarda invece a quello che egli si rivela nelle associazioni compagnevoli per le quali ha tanta simpatia e trasporto. Nella fanciullezza vi era innesto di idee morali, imitazione morale, ma non vera produzione morale; nella fanciullezza quanto era debole il senso giuridico? La vendetta per l'offesa era il sentimento più potente come ne'selvaggi; la responsabilità v'era concepita come un fatto collettivo e non come un fatto individuale, ragione per cui il fanciullo per un'offesa recatagli da Tizio si vendica sul fratello o la sorella di lui. Al contrario nelle associazioni compagnevoli della adolescenza le idee morali come l'utile della comunità, come la coscienza di mezzi per uno scopo approvato da tutti, come conscia adesione della volontà individuale, con propria responsabilità, alla collettiva, appaiono manifeste. In questa età l'utile morale è il linguaggio che meglio si comprende, ma l'animo vi si mostra naturalmente morale, naturalmente giuridico. Cominciano i germi di disposizioni al lavoro per proprio conto. L'infanzia non possiede o possiede pel capriccio di un istante; il fanciullo possiede per diletto, l'adolescente comincia a sentire nell'acquisto la forza della sua personalità. E parallelamente allo sviluppo di queste attività si fanno strada vocazioni più alte o meglio individuate. Le vocazioni poetiche, musicali, artistiche, son d'ordinario vocazioni dell'adolescenza; salvo rare eccezioni le vocazioni relative agli studi raziocinali mancano.

Fenomeno caratteristico di questo periodo dello sviluppo psichico è altresì la differenza che appare tra il maschio e la femmina. Il fanciullo non si distingue gran fatto dalla fanciulla; l'adolescente invece si distingue molto dalla ragazza; se ne distingue anche prima che una diversa funzione fisiologica venga a separarli momentaneamente per stringerli più forte. G. Paolo Richter diceva a tal proposito: le ragazze salutano più spesso dei ragazzi; quelle guardano dietro alle persone,

questi al cavallo; quelle cercano le apparenze, questi le ragioni; quelle i fanciulli, questi gli animali. Ma ciò, anche vero, è troppo vago ed indeterminato. Le differenze più sostanziali tra il maschio e la femmina nell'adolescenza, son queste. Nel campo emozionale la ragazza ha una maggior impressionabilità, e perciò maggiore facilità di affezionarsi e di commuoversi; ciò che la porta naturalmente fuori di sè come oggetto di attenzione, d'ammirazione, di plauso. Ha maggior dose di previdenza, e sentimento più vivo della cooperazione di famiglia. Il sentimento del pudore, anche disgiunto da idea di malizia, si rivela d'ordinario nel maschio appena passato il settimo anno; ma è più vivo nella ragazza, e vi si svolge più ampiamente. Nell'ordine intellettuale l'attenzione della ragazza è più mobile, e, nelle quistioni teoriche, ha meno intensità; in cambio poi è più alacre per tutto ciò che riguarda la piccola vita che la circonda. Anzi la curiosità della ragazza è sempre desta per tutto ciò che vive o si muove intorno a lei, curiosità cui è congiunto un singolarissimo istinto di penetrazione, e diremo quasi di divinazione. La memoria più che nel maschio ha nella ragazza tendenza automatica; il pappagallismo le è quindi più facile. Nella donna però le idee che filtrano nella sua mente vi prendono forma di maggiore semplicità. Guardando solo al periodo dell'adolescenza, parrebbe che la ragazza dovesse andare, nell'ordine mentale, più innanzi del maschio; ma non è così. Alle idee morali e giuridiche la ragazza è più restìa del maschio: l'autorità la signoreggia facilmente; i simboli, coi loro elementi estetici, l'affascinano.

Ma anche questi fatti capitali, capitalissimi, dell'adolescenza ove è che si spiegano? Ove ne vediamo la naturale e necessaria generazione? Prescindendo dalla dottrina dell'evoluzione, tutti codesti fatti son tanti enigmi: un significato razionale non l'acquistano — meno che non si ricorra ad armonie prestabilite, solo chiare verbalmente — che nell'evoluzionismo meccanico. Difatti, dal punto di vista fisico e psichico più i popoli son selvaggi e meno differiscono fra loro; meno vi sono accentuate fin le differenze psichiche tra maschi e femmine. Quanto alle emozioni, terminato il periodo della selvatichezza, comincia nei popoli la previdenza; la vita acquista importanza; gli agi vi sono desiderati; la personalità e il carattere vi si rilevano. Terminata la selvatichezza, sbuccia il senso storico; e nei popoli adolescenti come nell'adolescente vi ha però tendenza a modellare il passato lontano sul presente. La memoria

ha in essi singolare prevalenza. Non fu la memoria il primo archivio di loro civiltà? Alle vocazioni inferiori del disegno e della semplice costruzione succedono vere vocazioni artistiche; la poesia, la musica, l'architettura. Nell'adolescente come nei popoli della prima fase della civiltà, cerchereste invano delle vocazioni raziocinali: la loro filosofia è simbolo, intuizione, non critica: il loro ragionamento è esteriore od induttivo; hanno osservazioni, notizie, ma non scienza propriamente detta, neppure la scienza più semplice, la matematica. Quanto alle idee morali, giuridiche ed economiche appaiono in questi popoli delle vere costituzioni ed una moralità sancita dal costume e tutta imbevuta della necessità della coesistenza sociale; come facilmente ci si persuade dando uno sguardo agl' Indiani, ai Persiani, agli Egizi, ecc. Quelle stesse differenze poi che lo sviluppo dell'adolescenza ci mostra tra il maschio e la femmina non sono esse l'effetto della vita storica diversa dell'uomo e della donna? Fu già notato dallo Spencer che l'istinto di penetrazione della donna, la sua ammirazione per l'autorità, la mancanza di determinazione nelle idee di giustizia, son tutte cose che tengono alla sua posizione storica passata; tutti fatti ereditari. — Anche qui dunque l'adolescenza dell'individuo rispecchia l'adolescenza dei popoli; il moto generale si rifà nel moto particolare: anche qui la dottrina psichica dello sviluppo si rischiara, nelle sue linee fondamentali, messa in riscontro col fatto dell'evoluzione.

IX.

Verso la fine dell'adolescenza un grande rinnovellamento si annunzia, nella vita dell'individuo, vi si annunzia spesso con sentimenti indefiniti di malinconia. Il ritmo mentale si rallenta; le funzioni digestive acquistano invece maggiore energia; la voce più risonanza, più estensione, più forza; l'organismo tutto più consistenza e sviluppo. Una funzione nuova viene in questo periodo a compiere l'essere umano, e ne rimuta o modifica buona parte della struttura psichica. — D'ora in poi l'individuo non sarà più possibile solo: la natura metterà, nel campo stesso della vita organica, l'orrore della solitudine. La solidarietà morale, questo fatto ancora indefinito od esteriore nell'adolescenza, acquista nuova forza nella necessità della solidarietà

fisica. Tutti i sentimenti si esaltano o si delineano meglio: altri se ne aggiungono. — Il coraggio, la forza, la preoccupazione dell'avvenire trovano nella coscienza il loro clima adatto; si diventa più sensibili a tutto e più benevoli; un'onda di simpatia sociale circola libera nell'anima. La giustizia co' suoi ideali ci domina. Or tutto ciò è in relazione al sesso, effetto dello sviluppo del sesso. — Ne dubitate? L'eunuco è egoista, ingannatore, insensibile, ingiusto, ingeneroso. E l'azione del sesso, così come rimuta i sentimenti, pervade i sensi. L'occhio raggiunge maggior vivezza e splendore; le sensazioni musicali acquistano ampio potere di fondersi fra loro e di far rivivere sentimenti impercettibili dell'anima; l'odorato, il tatto, diventano più fini ed entrano in più estesi rapporti organici; anche la gamma delle sensazioni gustatorie si allarga. Tutti i movimenti dell'organismo fisico si coordinano fortemente e subiscono il potere della volontà. La volontà raggiunge il raggiungibile. È questa l'epoca in cui son rapidi i progressi nelle professioni manuali. Nella vita intellettuale poi il campo delle vocazioni d'ordinario si compie. Dico d'ordinario perchè vi possono essere delle vocazioni postume, delle vocazioni che si svolgono fuori dell'orbita della gioventù, ad es.: Mascheroni, Collegno, ecc. — L'attenzione non ha più bisogno della curiosità e di amminicoli per andare alle cose; ci va da sè e ci si ferma a lungo. Le riserve dell'energia mentale sono cresciute. In questo periodo lo studio o il pensiero di una cosa è possibile per sè; la lettura acquista una grande attrattiva. Nella vita mentale non ci si ferma alle parti staccate, ma si vuole afferrare il tutto. La memoria perde quasi sempre l'aspetto automatico della prima adolescenza, e acquista un carattere logico: si ritiene intendendo. Alle facoltà d'acquisizione e d'invenzione si congiungono facoltà critiche; ai pensieri altrui il giovane unisce il proprio pensiero, ai dubbi il proprio dubbio. L'immaginazione si modifica, non è più simbolica; essa si spiritualizza, ed accompagna il pensiero dandogli forza. Il ragionamento si compie. Al potere induttivo, diretto od indiretto, s'aggiunge la virtù deduttiva; la quale, a prescindere dalle speciali condizioni organiche o ereditarie, è d'ordinario tanto maggiore quanto migliore fu lo svolgimento de' processi induttivi. Nell'ordine morale l'individuo che da fanciullo era stato un aggregato nella famiglia; che aveva rivelato un sentimento di cooperazione nella adolescenza, mira ora ad equilibrarsi colla società. È qua il nuovo agone della sua esistenza, è qua

che vede realizzabili i suoi ideali. La giustizia, la bontà, la bellezza, egli le considera per sè: è questa l'età de' più forti impulsi ai concepimenti astratti e solo parzialmente veri: il giovane però sente che è in sè la propria direzione della vita e che nella sua coscienza deve trovare le forze per l'esplicazione del suo essere.

Nella donna lo sviluppo psichico presenta delle differenze. Alla donna la società è per la famiglia. L'uomo cerca lontano e talora batte disdegnoso alle porte dell'avvenire; essa cerca vicino, ed accenna modesta alle vie del cuore. L'attenzione nella donna v'è di fatto meno energica che nell'uomo; l'immaginazione simbolica continua a dominarla. Il ragionamento deduttivo, salvo rari casi, lo ricorda più che comprenderlo; le induzioni indirette, queste induzioni cui dobbiamo tanto, l'insospettiscono quando non la confondono. Tuttavia per il maschio e la femmina la gioventù è psichicamente il periodo più ricco, è il gran periodo pedagogico. Gli antichi videro il difficile dell'educazione dove è il facile. Difficile non è di agire sul fanciullo; difficile è di dare indirizzo alle forze della gioventù.

Ma anche questa fase dello sviluppo si rischiara abbastanza colle leggi della specie. Il sesso non entra in attività senza rapporti biologici costanti. Di quanto l'organizzazione è più semplice, di tanto le attività sessuali si manifestano di buon'ora; e se l'uomo acquista più tardi de' mammiferi, sia in modo assoluto, sia riguardo alla durata della vita, la facoltà di procreare, di tutto ciò vi è una ragione scientifica. E come la legge che presiede al sesso è comune all'uomo e all'animale, le modificazioni che il sesso arreca nell'uomo si riscontrano, per certi caratteri, anche negli animali. L'esaltamento de' sentimenti, l'accrescimento di forza e di coraggio si trovano in tutti gli animali: la cura della figliolanza è una derivazione dell'istinto sessuale. Ma l'uomo non è solo un prodotto delle leggi biologiche, ma del movimento sociale. Domandiamoci: le variazioni che incontriamo nello sviluppo psichico della gioventù tengono a fatti storici della specie umana? A me ciò pare fuori di quistione. Chi non sa come la virtù dell'attendere per sè, sia come mezzo di professione, sia come istituto sociale, non si trovi in quei popoli che rappresentano l'adolescenza dell'umanità? Che in essi le scienze deduttive mancano? Che l'immaginazione scientifica nell'evoluzione della specie succede all'immaginazione simbolica? Che il processo critico si mani-

festa assai tardi nella storia? Che il vero per sè, il bello per sè, la giustizia per sè, sono concepimenti che s'incontrano solo in quelle nazioni che l'Hegel diceva rappresentare la gioventù del mondo? E l'umanità è appunto in queste nazioni che trova il suo centro di gravità, che trova la sua forza di direzione. Sostenere che la gioventù di Goethe, di Byron e di Foscolo sia identica a quella di un Ottentotto o di un povero contadino de' nostri Appennini è una vera eresia. Le differenze psichiche vi sono palmari. Ma donde scaturiscono? Son create *ex abrupto?* Ma che cosa si crea *ex abrupto?* Le differenze nascono invece da una legge profonda; dal modo di rifarsi nell'individuo della vita della specie. Lo sviluppo dunque, anche per la gioventù, è una forma dell'evoluzione, una forma concretata, impersonata. L'umanità avvenire avrà uno sviluppo più complesso dell'umanità d'oggi; quello che oggi è di pochi si farà di molti, di tutti. Il lavoro d'oggi tende, anch'esso, come il lavoro del passato, ad organizzarsi ed a rendersi ereditario. Se dovesse sorgere da noi una razza più perfetta, questa razza avrebbe uno sviluppo psichico più complesso del nostro. Quanto accade in noi, se persiste per lungo ordine di generazioni, diventa costante nella nostra organizzazione e nell'organizzazione de' nostri figli. È questa la base fisica del progresso, ed è per essa che possiamo, non sperare, ma essere certi dell'avvenire migliore della società nostra.

X.

Ci si dirà: sì, ma tutto codesto è più fondato sulla deduzione che sull'induzione; tutta codesta risurrezione nell'individuo, delle leggi e fasi progressive della specie, a quali prove dirette potete voi poggiarla?

Possiamo indicare due categorie di prove dirette da aggiungere alle prove induttivo-deduttive arrecate fin qua; l'una cavata dallo stato fisiologico normale dello sviluppo psichico dell'individuo, secondochè si effettuò nel passato; l'altra da alcuni suoi stati patologici. E per l'una e per l'altra mi accontenterò di far menzione de' fatti principalissimi.

Che nel passato lo sviluppo psichico dell'individuo sia stato diverso da quello d'oggi, abbiamo proprio mille fatti per ritenerlo. Invero, se l'uomo fu sempre lo stesso, perchè poi fu-

rono diversi i costumi, le leggi, le idee morali, giuridiche, economiche? Supporre che l'anima abbia avuto nel passato uno sviluppo identico a quello di oggi, è rendere il passato un'enigma indecifrabile. La logica più elementare ci obbliga a conchiudere che se il mondo sociale è mondo fatto dall'uomo, se nel passato il mondo sociale fu diverso dal presente, diverso ne dovette essere l'artefice; diverso vi dovette essere lo sviluppo psichico, questa forza accumulata che è la vera plasmatrice del mondo sociale. Tuttavia, anche nel campo dell'erudizione avremmo qua e là delle notizie che lo sviluppo psichico sia stato nel passato diverso. Son poche, è vero, ma chi ignora che i problemi che noi oggi discutiamo non eran sorti e non potevano quindi occupare la mente degli antichi pensatori? Per non dir altro, vi ha un ritratto del fanciullo in Platone, che ci potrebbe far ritenere la tendenza ereditaria esser stata tutt'altro che infruttuosa nel modificare quelli delle nostre classi civili. Ma lasciamo da banda ciò. Abbiamo argomenti assai più solidi per sostenere che lo sviluppo psichico individuale di oggi, questo sviluppo sì ricco, andando indietro, s'impoverisce; s'impoverisce a segno da porgerci un complesso di prove induttive, abbastanza chiare, di quanto innanzi fu stabilito.

E queste prove è la scienza stessa dell'educazione che ce le suggerisce; ed ecco come.

Se del nostro ordinamento scolastico, se del nostro sistema d'educazione fosse data notizia ad un abitante di Saturno, non sarebbe costui messo in grado di formarsi un'idea del nostro sviluppo psichico? E perchè no? In fondo l'ordinamento pedagogico-scolastico di un paese, quali che sieno i suoi difetti, ha certa corrispondenza colla realtà e coi poteri psichici. Ponete che domani leggessimo in un giornale esservi un paese in cui i libri di Euclide sono dati a studiare nelle prime classi elementari, noi dovremmo pensare per gli abitanti di questo paese una costituzione mentale diversa dalla nostra. E se ciò è vero; se è vero che l'ordinamento educativo rispecchia, nelle linee generali, il carattere dello sviluppo psichico di un popolo, noi abbiamo tosto in mano le prove per conchiudere che nel passato lo sviluppo psichico fu tanto diverso dal nostro e tanto più povero; e che realmente l'abbondanza della nostra vita e della nostra anima è un riflusso della vita e dell'anima dell'umanità.

Guardate infatti il sistema educativo del selvaggio. In che esso si compendia? È tutto rannicchiato nella lotta materiale

per l'esistenza. Gli Albiponi si fanno delle incisioni e si forano le braccia ed altre parti del corpo, si abituano alla sofferenza per soffrir meno e far soffrire di più. Gli Irrocesi legano i giovani per le braccia l'uno all'altro, e mettono fra esse de' carboni accesi per provare la loro sensibilità al dolore. Presso la più parte de' selvaggi il periodo educativo, come negli animali, è ristrettissimo e la famiglia è presto disciolta. La vista, l'udito e l'odorato sono educati per scoprire il nemico o la preda. La pietà è d'ordinarissimo muta, fuori i limiti della tribù. Distruggere per non essere distrutti, ecco il loro alto ideale. Ed ora io domando: vi figurate l'anima di un Greco in codesti poveri corpi? Potete voi pensare in essi lo sviluppo psichico di un nostro fanciullo, che anche lui talora crudele per impulso, piange però su la gamba rotta di una sua pupattola? Se c'è il selvaggio c'è appunto perchè l'anima e il suo sviluppo son diversi dal nostro; perchè in lui c'è appena il centesimo di quel miliardo che l'attività e le sofferenze delle generazioni passate accumularono in noi.

Ma lasciamo i selvaggi.

In Cina abbiamo un popolo storico. Quale è il sistema educativo della Cina? Accomodare l'individuo alla famiglia, base di tutta l'esistenza sociale; lo Stato stesso non è che la famiglia ingrandita. Accomodarlo come? Accomodarvelo non per ragione ma per obbedienza; accomodarvelo con sommessione schiava; con cieca idolatria del costume; con imitazione meccanica di tutto ciò che è ed orrore di tutto ciò che può essere. La morale cinese, il diritto cinese, l'arte cinese, tutto è perchè fu. Ciò che in Cina forma la cura dell'educatore, prendo questa parola in significato latissimo, è l'estrinseco, il materiale, il fittizio. Senza dubbio, vi ha qui uno sviluppo psichico più ricco di quello del selvaggio; ma non vedete voi nel cinese, come permanente, uno stadio che è transitorio nella nostra vita psichica? Anche noi vivemmo solo per la famiglia, anche noi un tempo ci restringemmo come il cinese all'egoismo delle pareti domestiche, anche noi vedemmo il passato più seducente dell'avvenire, guardammo più all'esterno che all'interno; ma tutto ciò fu in noi uno stadio, un piccolo stadio della vita, non la vita; fu una fase dell'anima, non l'anima. La corrente della forza psichica ruppe questo stagno in un pelago più ampio. — Presso gl'Indiani e gli Egiziani l'ordinamento educativo s'ingrandisce; la cultura ha una base più estesa almeno in alcune caste o classi; fondamento educativo non è più la

consuetudine o il costume, ma un dato spirituale, l'immaginazione simbolica o la religione. Qui c'è evidentemente progresso. Ma come spiegare codesto progresso senza che lo sviluppo psichico sia stato in questi popoli diverso da quello che fu ed è in Cina? A quel modo che vedendo il vestito di un uomo ci si fa l'idea della sua statura, guardando il sistema pedagogico dei popoli ci si fa un'idea del loro sviluppo psichico; e ciò conferma appunto la verità che se noi, quanto ad anima, siamo più ricchi, altri prima di noi fu più povero o poverissimo.

Ma, come dicevo, accanto allo sviluppo fisiologico o normale vi ha uno sviluppo patologico, e patologico in modi diversi. Il morbo però non è governato da leggi sue proprie. I processi morbosi non sono che forme esagerate di processi normali; e l'analisi di queste esagerazioni ci conduce per altra via alla nostra tesi.

Fatto patologico nell'ordine psichico è la delinquenza. Sotto forme più o meno percettibili essa è uno stato morale in cui l'individuo coesiste male o non può affatto coesistere colla specie. Ma che ci mostra la delinquenza? Talora avete nel delinquente i caratteri psichici del fanciullo: mancanza di compassione e di sentimenti umani; coraggio effetto d'impeto che sorvola al controllo del volere; assenza di rimorso; imprevidenza; orgoglio; insensibilità al dolore fisico; impazienza che lo porta fino al suicidio. Talaltra avete i fatti dell'adolescenza ma parziali e sconcertati: intelligenza unilaterale, anche quando i delinquenti ne abbiano molta; singolare attrattiva per la metafora e pei simboli; mancanza di equilibrio fra gli affetti dell'associazione compagnevole, della famiglia e della società e va dicendo. Quante volte poi la delinquenza è sconcerto negli affetti sessuali; assenza di tutta quell'onda di vita e d'energia, di operosità e di solidarietà che fluisce in noi colla gioventù? Questo è certo il quadro vasto della fenomenologia psichica della delinquenza, anche indicato per sommi capi, ci mostra sotto forme anormali la verità del processo normale; ci mostra cioè che lo sviluppo psichico non è nulla di identico, d'indivisibile, di semplice; ma vario, composto e risultante come di stadii psichici diversi agglutinati fra loro dalle leggi organiche e di eredità. Il delinquente ed il genio sono gli opposti: nell'uno parla il passato, nell'altro l'avvenire; l'uno ritorna indietro, l'altro precorre; quello è il demone, questo l'angiolo; ma sotto forme sì diverse lo sviluppo psichico, come da noi concepito, si conferma in ogni sua parte.

E l'idea da noi indicata resta anche rischiarata, sotto certi specialissimi aspetti, dai ciechi nati, dai sordo-muti, da taluni casi di afasia, nonchè da esempi di vera teratologia umana.

Ognuno sa che ai ciechi nati si può dare una completa istruzione e far supplire, per gli elementi sostanziali delle nostre percezioni, il tatto alla vista. Quelle stesse percezioni che nello stato normale ci son date dalla vista, come la forma, il volume, la distanza, ci possono essere date dal tatto. Or bene, se si ammette la dottrina della specificazione naturale e successiva dei sensi, tutto ciò va da sè; ma se si ritiene invece che i sensi ci furono dati ciascuno con una propria finalità, tutto ciò è incomprensibile. Ai sordo-muti s'è data la parola. Ma come, se non l'hanno mai udita? Ammessa la dottrina che abbiamo esposta; ammesso cioè che la parola articolata sia naturale creazione umana, e che tenga a tutta l'ampiissima facoltà di espressione, noi ci possiamo spiegare un tal fatto; possiamo spiegarci le associazioni diverse dallo stato sano che essi si formano: in ogni altro caso ciò sarebbe nient'altro che il miracolo. Talora si ha una specie di mutismo, di mutismo non legato a sordità. Il bambino od il fanciullo non parla per sconcerti nervosi sofferti nella infanzia; ma ad un tratto, per un accidente qualunque, per una gran prova emozionale, parla. È il caso del figlio di Creso quando vide un Persiano che stava per uccidere suo padre; casi che la patologia ha rivelati oggi più numerosi. Ma questi fatti patologici, io mi limito ad essi, non è possibile spiegarli senza pensare che la parola sia diventata in noi un fatto automatico e che i bambini non parlano nascendo se non perchè il sistema nervoso non è ancora abbastanza sviluppato. A voler poi gettare lo sguardo nel campo della teratologia umana, i fatti son tanti e tutti in conferma di quell'ordine di idee che esponemmo. Qui nel Museo di Anatomia di Pavia abbiamo il teschio di un Boliviano, illustrato dal professore Zoia negli atti dell'Istituto Lombardo. Il povero Boliviano era una scimia umana: si arrampicava prodigiosamente sugli alberi, saltava agilmente da un albero all'altro facendo punto d'appoggio colla pianta de' piedi; camminava poggiandosi spessissimo sulle quattro estremità; mancava di linguaggio articolato e come l'animale superiore, come il cane intendeva il linguaggio, ma era incapace di formarselo. Aveva sguardo penetrante, udito fino, superciglio mobilissimo. Visse fino a 17 anni. Quale ritorno induttivo evidente e palmare è

mai questo alla nostra tesi induttivo-deduttiva? E quale largo appoggio non le verrebbe dalla psicologia dei cretini?

XI

Ma io dissi che un metodo in scienze che mirano alla pratica va anche giudicato dai suoi risultati. In fondo tutta la speculazione umana deve essere più perfetta per servire meglio alla vita. È logica quindi la domanda: questa interpretazione è essa più perfetta nel senso che meglio serve alla vita? — A me pare più perfetta. Nello studio dello sviluppo psichico essa fonde in uno i due metodi, quello delle analogie storiche e quello della considerazione individuale, e all'uno e all'altro dà un fondamento scientifico, biologico e sociologico nel tempo stesso. Essa non disgiunge la descrizione dalla genesi, l'osservazione dalla comparazione, il presente dal passato. Una tale interpretazione poi, parmi, può meglio servire alla vita. Se ne dubita? Ebbene, date uno sguardo alla psicologia pedagogica de' tanti libri di pedagogia; che vi trovate? Definizioni della memoria, dell'immaginazione, dell'attenzione; descrizioni di questi od altri fatti per quello che appariscono nell'uomo adulto. Ma tutto ciò non può avere maggior importanza per la scienza dell'educazione, di quanto per la geologia hanno le definizioni di fiume, di mare, di monte; tutto ciò non può avere maggiore importanza per la scienza dell'educazione di quello che abbia il nome dei ferri del mestiere per l'uso o l'esercizio del mestiere. Nel nostro metodo invece, se non mi sbaglio, è tutta la carta geografica e geologica dell'anima che v'è delineata, dell'anima considerata veramente in quanto sviluppo; nel nostro metodo vediamo chiaro in che consiste la forza impulsiva dello sviluppo e appare concretata quella spontaneità che Socrate nell'antichità e Rousseau e Pestalozzi nell'età moderna concepirono assai vagamente. Senza dubbio due foglioline sbocciate sullo stesso ramo, due granelli d'arena accomunati per secoli e secoli allo stesso destino, hanno accanto a somiglianze delle differenze; e differenze sensibili sono in ognuno dei fenomeni psichici da individuo ad individuo. Ma se tutto ciò è vero; se è vero che nessuno schema oggettivo può prendere il posto dell'ingegno necessario ad applicarlo, a me pare però che lo schema dello sviluppo psichico da noi dato, segni quelle linee fondamentali

che possono servire all'educatore o all'uomo di Stato di veri criteri scientifici. Abbiamo in fatti in questa tesi due parti: l'una generale e filosofica, l'altra particolare e pedagogica. È parte filosofica la riviviscenza della specie nell'individuo, il continuo cumularsi e modificarsi in lui di attività psichiche acquistate dagli antenati lontani, per cui l'individuo umano d'oggi è posto in grado di essere dappiù dell'individuo umano del passato. È parte pedagogica l'indicazione generale che discende da tali idee per ciascun epoca dello sviluppo.

E queste indicazioni son molte.

Se le idee esposte stanno, l'educazione dell'infanzia può essere ben poca; essa si assorbe tutta nelle regole igieniche e nelle disposizioni dell'ambiente più favorevole allo sviluppo psichico sia dal punto di vista dei sensi, sia dal punto di vista delle emozioni. Nella fanciullezza è dal gioco, dalla gaiezza, dalla naturale disposizione del fanciullo al costruire e all'imitare, dalle emozioni estetiche, dalla curiosità fuggevole e dalla lingua che bisogna trarre i maggiori mezzi educativi. La riflessione diretta vi dev'esser poca, perchè poca è l'attenzione. Quanto al ragionamento vi deve essere il ragionamento dal particolare al particolare, il ragionamento dell'esempio. L'immaginazione va coltivata per correggerla: la favola, l'apologo, quantunque interessanti per l'età, lasciano nella vita psichica mali maggiori del bene che vi apportano. L'approvazione è il mezzo adatto per guidare il fanciullo e reggere la disciplina; il fanciullo che non ha, o ha perduto l'istinto della lode è in uno stato patologico. Non bisogna poi preoccuparsi molto di correggere lo stato emozionale del fanciullo; non bisogna proporsi di farne uno stoico o un quacchero: lo sviluppo stesso s'incaricherà di correggere certi suoi difetti. Lo svolgimento dell'attenzione ci dice quando essa può essere condotta alla lettura e in che modo vi può essere condotta. Anche questo argomento, tutto empirico per Aristotele e per Rousseau, diventa qua razionale. Finchè il fanciullo non padroneggia la propria attenzione, finchè l'astrazione non gli è famigliare, l'*a b c* (con questo o con quel metodo) è un supplizio. E alla lettura bisogna andarvi come vi è andata la specie, per mezzo del disegno: all'interno per le vie dell'esterno. La forma delle cose prima della loro denominazione, il possesso della rappresentazione prima della sua estrinsecazione e della sua analisi. Ogni lavoro precoce di astrazione è una perdita di fiato: bisogna sapere aspettare.

Qualsiasi insegnamento trascendentale in questa età a nome della Chiesa o dello Stato; ogni idea di fenomeni complessi di spazio o di tempo, è fuori luogo, se pure non è uno sconvolgimento nel lavorìo spontaneo delle cellule nervose che ne perturba per molto tempo l'attività. Coll'adolescenza va cominciato il lavoro induttivo, la sintesi parziale e provvisoria: va coltivata la previdenza, diversificata l'educazione dei maschi e delle femmine, unita alla coltura un primo adattamento alle professioni, sviluppato il senso dello spazio e del tempo, movendo dall'immediato e dal presente: va congiunta alla descrizione la narrazione, promossa l'immaginazione plastica o simbolica, curata, allontanandola dallo psittacismo, la memoria: va educato in modo positivo il sentimento morale e giuridico e sempre con criteri cavati dalla coscienza di quell'età, come chiaramente dimostrava l'Angiulli. Ma è nella gioventù solamente che noi possiamo dare un grande slancio all'istruzione; è qua solo che la cultura può sperare di agire durevolmente sul carattere, perchè qua solo è il pieno progresso nell'individuo della forza della specie.

Ma tutto ciò non è che indicazione, sommariissima indicazione. La determinazione metodica delle tante questioni educative relative alle epoche dello sviluppo non può essere fatta senza prima considerare i fatti pedagogici in ordine alla vita sociale. Non bisogna dimenticarlo: lo sviluppo psichico dà alcune norme o criteri fondamentali alla scienza dell'educazione, ma è la sociologia che a queste norme indica la mèta; e l'uno e l'altra porgono gli elementi fondamentali di una pedagogia scientifica.

Pavia, aprile 1883.

S. F. De Dominicis.

BIBLIOTECA CIVICA
TORINO

LE FORME FONDAMENTALI
DEGLI ORGANISMI

II.

Genesi e sviluppo delle forme organiche.

Una spiegazione positiva dell'origine delle forme organiche fondamentali non può, presumibilmente, trovarsi altrove che nel complesso di quei fenomeni, i quali costituiscono la formazione e lo sviluppo genealogico ed embriologico degli organismi; poichè la *promorfe* di un essere vivente non deriva da altro, che dal modo particolare di disposizione delle sue parti o dei suoi organi. Per conoscere l'origine del tutto dovremo dunque prima studiare la struttura e la disposizione delle parti; e siccome un organismo complesso è il risultato della complicazione o dell'aggregazione di organismi più semplici, dovremo, seguendo il metodo proprio di tutte le ricerche causali, procedere *dal semplice al complesso*, studiando prima le forme organiche più basse ed elementari, e salendo poi di mano in mano alle superiori.

1. Genesi meccanica delle forme più semplici.

La più semplice forma organica che noi possiamo imaginare, è quella data da un frammento piccolissimo d'una combinazione albuminoide o quaternaria (carbonio, idrogeno, ossigeno, azoto, con traccie di ferro, solfo, fosforo, ecc.), avente una consistenza semifluida o mucilagginosa. A ciò si riducono molte delle forme organiche inferiori e specialmente le monere e molti rizopodi lobosi. Questi organismi semplicissimi e primordiali, come tutti, in generale, gli organismi inferiori, vivono nell'acqua. Ora una particella semifluida, liberamente sospesa in un liquido, che abbia presso a poco la sua densità e si mantenga tranquillo, deve necessariamente, in seguito alla

eguaglianza delle pressioni che risente in tutti i punti della sua superficie e alla mobilità delle sue parti, atteggiarsi alla forma sferica. È questa una necessità fisica, la quale si trova difatti realizzata in molti degli organismi inferiori. La forma sferica o globulare è, si può dire, la *forma madre* di tutte le forme organiche, la forma tipica ed originaria delle combinazioni albuminoidi, contrapposte alla forma cristallina dei corpi inorganici. Or bene, questa disposizione deriva appunto da quel complesso di condizioni meccaniche e fisiche, facili a determinare, che abbiamo sopra indicato.

Però la forma sferica o sferoidica non può mantenersi regolare, se non a patto che la sostanza componente il corpo del protisto sia *omogenea,* e che il protisto stesso si mantenga in quiete. Troviamo quindi ch'essa è perfetta specialmente quando il protisto, pel fenomeno della riproduzione, perde ogni movimento e si incista. Una *Protomyxa* incistata è una piccola e perfettissima sfera [fig. 33]. Pure i minutissimi micrococchi, che non hanno movimenti proprii sensibili, hanno forma sferica [fig. 34]. Tale forma si rende tanto più stabile con la differenziazione d'uno strato ialino esterno, o membrana, che si osserva spesso nelle forme incistate, oppure mercè la produzione di scheletri consistenti. Il protoplasma degli eliozoi e dei radiolarii ha tanto più facilmente potuto conservare la sua originaria figura sferica, in quanto che appunto è difeso da uno scheletro di silice, di carbonato di calce o di acantina, il quale è costituito di aghi, di spicule, di bastoncini, variamente disposti fra loro, in modo da produrre delle corone *(Acantocistidi)* [fig. 35], dei sistemi di poligoni *(Heliosphæra)* [fig. 12], ecc., ecc. Tra i rizopodi lobosi, l'*Arcella* [fig. 36], che ha una forma emisferica ed è coperta da un guscio minerale reticolato, si può considerare come un organismo amebiforme, in origine sferico, il quale, non restando, com'altri, sospeso nella libera acqua, ma adagiato con uno dei suoi lati sulla pagina superiore d'una foglia di *Nymphæa*, ch'è il suo solito luogo di dimora, si compresse da quel lato, e da sferico divenne emisferico. Tale figura si fece persistente col mezzo della formazione d'un guscio, da un foro del quale escono gli pseudopodii.

Se invece il protoplasma di un protisto è *eterogeneo,* o per sua particolare natura, o per le particelle organiche che introduce nel corpo come alimenti, allora la sua figura non può serbarsi sferica, e diviene spesso irregolare. Un'*Amœba* [fig. 38], una *Protamœba* [fig. 37], il plasmodio dei missomiceti,

sono forme organiche affatto irregolari. Il plasma inoltre può avere una contrattilità sua propria, per cui ha la possibilità di emettere delle appendici prensili e locomotorie, dette *pseudopodi*, la cui azione deforma pure l'originaria figura globosa dell'organismo. Ciò si osserva benissimo nel moto delle amebe, che mutano continuamente la loro figura, ed assumono aspetti diversi, secondochè hanno degli pseudopodi lobosi, o digitiformi, o affilati. Talvolta, come nell'*Amœba radiosa*, essi sono disposti in modo raggiante, senza che però la figura totale risulti veramente regolare. È affatto regolare solo negli eliozoi e radiolarii, in cui gli pseudopodi sono sottilissimi e lunghissimi, e disposti regolarmente a guisa di raggi intorno al corpo, per lo più sferico, del protisto.

Altri protisti invece hanno un modo di locomozione affatto diverso dal movimento amiboide; si muovono cioè col mezzo di cilia vibratili, poste ai lati del corpo, o di uno o più flagelli posti ad una estremità del corpo o ad entrambe. Allora, in causa di un simile moto a direzione costante, la originaria figura globulare si allunga e diventa *elissoidale*, ritornando poi spesso globulare, quando il moto cessa. Tali fenomeni si osservano già negli zoospori d'alcuni moneri (*Protomyxa*) [fig. 39] che si conservano elittici o piriformi, finchè si muovono di moto rettilineo, ma diventano irregolari o globulari, tostochè assumono un moto amiboide, oppure si fermano. Gli stessi fenomeni si sviluppano poi in modo predominante negli infusorii ciliati e flagellati. In essi il moto rettilineo, per mezzo di cilia o flagelli, rende oblunga o sferoidica la forma del corpo. Deve essere stato questo, in origine, un effetto meccanico e fisico della locomozione sul corpo plastico dei protisti, effetto che poi, per eredità, divenne stabile in ciascuna specie. Il corpo di quegli infusorii che si muovono col mezzo di un flagello (*Flagellati*, come le monadi, le euglene, ecc.), è spesse volte affilato dalla parte ove si trova il flagello, poichè, essendo come rimorchiato dai moti di quello, prova appunto, nel luogo d'inserzione del flagello al corpo, il massimo della trazione; mentre la parte posteriore, non risentendo una pressione speciale, rimane attondata [fig. 40]. Però, in altri casi, la parte posteriore pure è assai affilata, e presenta un prolungamento speciale (nelle cercomonadi), che serve, dicono alcuni autori, quale organo d'appoggio o di sostegno. Da questa combinazione meccanica deriva la figura piriforme presentata da molti flagellati. Nelle forme ciliate invece la potenza non è applicata in un

solo punto del corpo, ma è distribuita su tutto il suo contorno; il corpo quindi, che non subisce alcuna trazione prevalente in alcuna sua parte, ma che risente invece un sistema di trazioni equabilmente distribuite nelle varie sue parti, diventa elissoidico, come si vede in generale nei *Prorodon* [fig. 41], nei *Chilodon*, nelle *Oxytrichæ*, ecc., assumendo solo un'insenatura, visibile nei *Paramecium* e nei *Colpoda*, ov'è la fenditura boccale. Ed è tanto vero che la configurazione elittica deriva, in origine, dalla speciale modalità di locomozione, che in generale gli embrioni dei ciliati e dei flagellati, i quali sono pressochè immobili, non hanno forma elissoidica, ma sferica; e diventano elissoidei quando, fatti adulti, cominciano a muoversi. Inoltre parecchi, sì ciliati che flagellati, quando si riducono a immobilità e s'incistano, tornano a riassumere la forma sferica.

Tutte queste varie modalità di forma, che dapprincipio saranno state passeggere, in seguito si fecero stabili, anche negli infusorii, con la formazione di tegumenti duri, oppure di pareti muscolari alquanto resistenti (strato dei miofani).

Un tale complesso di fenomeni osservasi anche nelle bacteriacee. I micrococchi, che non hanno un moto proprio di progressione, e solo si muovono passivamente di moto browniano, hanno una forma sferica. Invece i bacterii propriamente detti *(Bacterium termo)* [fig. 42], che hanno un moto progressivo, assumono una figura oblunga. Una speciale forma, fra i ciliati, ci è presentata dalle vorticelle, che assomigliano ad anfore o calici talora elegantissimi. Ma anche questa forma è spiegabile con ragioni puramente meccaniche. La *Vorticella* [fig. 43], l'*Epistylis*, ecc., sono fissate, mercè un peduncolo, ad un'alga o ad un animale; dal lato ov'è il peduncolo, che spesso è anche contrattile, risentono una trazione, che affila la loro estremità posteriore, come l'anteriore di molte forme flagellate. La parte anteriore delle Vorticelle è munita invece di una corona di cilia, che si muovono a vortice; tale parte resta dunque, in seguito alla particolare efficienza del moto di codeste cilia, aperta in tondo, e talora anche assai ampia e svasata; e da questo complesso di condizioni deriva la totale figura del protisto. Il quale pure, quando s'incista, può tornare alla forma sferica o subsferica, originaria per tutti i protisti. Il peduncolo e le due masse laterali di succhiatori delle Acinete [fig. 44], producono, pur in esse, l'affilamento posteriore del corpo e la formazione di due protuberanze anteriori.

In conclusione, l'origine delle forme più semplici e plastiche dei protisti rimonta specialmente ad effetti fisici e meccanici, risultanti dal modo particolare della loro costruzione e dei loro movimenti, e dall'azione dell'ambiente in cui essi vivono. Gli esseri stazionarii, e costituiti da una sostanza eterogenea o da un plasma contrattile sono per lo più irregolari di forma; gli stazionarii e omogenei sono sferici, subsferici o emisferici; quelli a moto ameboide sono ramificati o radianti; quelli a moto flagellare sono per lo più allungati o piriformi; quelli a moto ciliare equabilmente distribuito sono elissoidali; finalmente quelli fissati a un peduncolo sono foggiati ad anfora o a piramide rovesciata. Chiamando *meccaniche* le cause efficienti della forma fondamentale di codesti organismi, non intendo già dire che tutti i loro fenomeni promorfologici siano riducibili a preciso calcolo, come i fenomeni fisici con le teorie meccaniche; ma mi limito solo ad accennare che tali cause sono, almeno in gran parte, riducibili a pressioni, trazioni ed altre simili energie cinetiche. Nè ammetto che tali cause bastino a determinare la forma di ogni individuo, per sè solo considerato; ma hanno potuto determinarla solo in seguito ad una lunga eredità di caratteri, accumulata in molte generazioni d'individui.

2. L'ASSOCIAZIONE DEGLI INDIVIDUI.

Gli effetti meccanici della vita stazionaria o della locomozione sulla forma del corpo, che abbiamo notato nei protisti, si notano pur negli animali superiori, ma in proporzione assai minore. Di essi, quelli che si muovono presentano per lo più una forma allungata (vertebrati, artropodi), mentre quelli che stanno fissi presentano una forma radiata, tondeggiante, oppure dendritica (echinodermi, celenterati). Però simili regole non hanno alcuna generalità, e trovano molte eccezioni, le quali, a dispetto del noto aforisma, non le confermano punto. Gli animali superiori risentono senza dubbio le influenze meccaniche del mondo ambiente e de' proprii moti in esso; ma la loro compagine, assodatasi mercè la formazione di tessuti stabili e spesso durissimi, non può risentirle come le risentono gli organismi inferiori. I metazoi insomma non sono plastici come i protisti; e la loro forma dipende quindi necessariamente da un complesso di fattori essenzialmente diversi da quelli accennati pei protisti.

D'altra parte, già negli stessi protisti e nelle piante e

animali inferiori, vediamo che certe forme non sono esplicabili soltanto con fenomeni meccanici di pressioni e trazioni, ma ricevono la loro spiegazione da altri fatti organici molto diversi. E siccome gli organismi superiori non son altro che effetti naturali del differenziamento o dell'aggregazione degli inferiori, così è probabile che le loro forme, non potendo essere spiegate puramente coi fenomeni meccanici, trovino in gran parte la loro spiegazione in fatti organici simili (sebbene più complessi) a quelli che spiegano, con cause diverse dalle meccaniche, le forme di alcuni poco plastici organismi inferiori. È dunque assai interessante e utile lo studiare questi fenomeni promorfologici degli organismi inferiori, e la loro efficienza nella produzione di certe particolari forme.

Tra le desmidiee, un *Pediastrum* [fig. 65] ci si mostra come una stella formata di sei cellule, disposte intorno a uno o più corpi celluliformi centrali; un *Scenodesmus* [fig. 56], uno *Sphærozosma* [fig. 54], ecc., come un monile, costituito da una serie di cellule linearmente disposte. La forma di ognuna di queste cellule potrà, in origine, dipendere da condizioni meccaniche; ma la figura totale dell'organismo completo dipende invece dal particolare modo di aggregazione delle cellule che lo formano. La figura del *Pediastrum* differisce essenzialmente da quella dello *Scenodesmus* o dello *Sphærozosma,* quanto una figura *radiale* può differire da una *seriale;* eppure le singole cellule che formano l'uno e l'altro organismo potevano essere in origine abbastanza simili tra di loro. In questi casi dunque la figura definitiva dell'organismo non dipende dalla figura originaria degli elementi che lo compongono, ma dalla loro disposizione, dal loro modo di aggregarsi. Ecco una nuova origine delle forme organiche, che non avevamo finora riscontrato nei rizopodi, nei ciliati e nei flagellati. Quest'aggregazione, alla sua volta, rimonta a un altro fenomeno organico. Quelle cellule, che formano l'individuo multiplo delle desmidiee, non si sono unite fra di loro per un caso fortuito; esisteva prima una cellula isolata, la quale, riproducendosi per segmentazione, ha dato origine ad altre cellule simili a sè. Queste, invece di staccarsi, rimasero aderenti alla cellula madre, e vissero fra loro e con essa in società. Il loro vario modo di disporsi rispetto alla cellula madre dipende dalla regione del corpo in cui si localizzò il fenomeno della divisione. Se una cellula si segmenta ad uno dei suoi poli (segmentazione terminale) ha origine una catena di cellule si-

mili, disposte in serie lineare. Se invece essa si segmenta in varii punti del suo corpo (segmentazione laterale), nasce un aggregato stellare o globuloso. Questi però non sono che *alcuni* dei casi possibili. Alle volte invece la segmentazione ha luogo su speciali peduncoli riproduttori; e allora hanno origine le figure arborescenti e a grappolo. Possiamo dunque concludere che un'altra causa di produzione delle forme organiche, oltre l'influenza diretta delle cause meccaniche esterne, è il modo di aggregazione dei varii individui semplici nel costituire un individuo composto; e quest'aggregazione alla sua volta deriva dalla riproduzione agamica, segmentativa e gemmipara. Come dunque la prima serie di cause promorfologiche si riferisce a fenomeni di nutrizione generale e di relazione, così questo secondo si riferisce più propriamente a fenomeni di riproduzione.

La derivazione di alcune delle forme fondamentali degli organismi inferiori per aggregazione di parecchi individui primordiali, ci presta un importante mezzo per ispiegare l'origine delle forme fondamentali pur negli organismi superiori. Già in parecchi miei studii sulla *Individualità organica* (1) ho dimostrato che la massima parte degli individui appartenenti ai tipi superiori della serie animale sono associazioni o *colonie* d'individui più semplici, variamente fra loro aggruppati; e questo concetto, già intuito o sostenuto da parecchi autori (2), fu poi confermato, affatto recentemente, da

(1) G. Cattaneo. *Le Individualità animali.* Studio morfologico con due tavole colorate, negli « Atti della Società italiana di Scienze naturali, » Vol. XXII. Milano, 1879. — *L'analisi e la sintesi morfologica dell'organismo animale*, « La Natura » Firenze, 1880. — *Gli individui organici* e *la Morfologia*, « Bollettino scientifico » Pavia, 1880. — *L'unità morfologica e i suoi multipli*, « Bollettino scientifico » Pavia, 1880. — *Sull'origine della metameria*, « La Natura » Napoli, 1882. — *Comunicazione preventiva sull'individualità dei molluschi*, « Bollettino scientifico » Pavia, 1882. — *Le colonie lineari e la morfologia dei Molluschi.* Un vol. della « Bibliot. scient. internaz. » Frat. Dumolard. Milano, 1883.

(2) A. Mouquin-Tandon. *Monographie des Hirudinées.* Montpellier, 1827.
Dugès. *Sur la conformité organique dans l'échelle animale.* Montpellier, 1832.
V. Carus. *System der thierischen Morphologie*, 1853.
Th. Huxley. *Upon animal individuality.* « Proceedings of the Royal Institution », New Ser. Vol. I. 1855.
Hæckel. *Generelle Morphologie der Organismen.* Berlino, 1866. Vol. I, p. 241-374. Vol. II, p. 110-147, e 272-285.

altri (1), e si può dire ormai entrato definitivamente nella scienza.

Un organismo che, vivendo isolato, dev'essere considerato come individuo autonomo, può, per riproduzione agamica, dare origine a un aggregato d'organismi simili, che vivono fra loro uniti in società. In seguito, questi organismi riuniti si compenetrano, si differenziano gli uni dagli altri, assumono fra di loro una divisione del lavoro fisiologico; cosicchè a poco a poco l'intiera colonia diventa un individuo, e gli individui primitivi, assorbiti nell'individualità del tutto, si trasformano in organi dell'organismo complesso. Questi fenomeni, avvenuti lentamente nella *filogenia*, o evoluzione genealogica, si ripetono rapidamente, ma molto chiaramente, nell'*ontogenia*, o sviluppo embriologico· e si verificano nello sviluppo delle spugne, dei polipi, delle meduse, dei coralliarii, ove vediamo in effetto un individuo isolato che genera una colonia, e questa che s'individualizza e diviene autonoma, mentre quelli regrediscono al grado di organi subordinati. Nello sviluppo delle forme superiori (*anellidi, brachiopodi, artropodi* e *vertebrati*) esistono pure prove innegabili di un'antica costituzione aggregativa, la quale è poi chiarissima specialmente nei vermi ancor dotati di riproduzione agamica (*cestodi, sillidei, nereidi*), o nella formazione dei segmenti posteriori d'alcuni crostacei mercè la gemmazione terminale d'una larva non segmentata, o *Nauplio*.

HÆCKEL. *Die Kalkschwämme*. Vol. I, pag. 89-125. Berlino, 1872.

Id. *Ueber die Individualität des Thierkörpers*, « Jenaische Zeitschrift » Jena, 1878.

(1) PERRIER. *Les colonies animales et la formation des organismes*. Paris, 1881.

REPIACHOFF. *Ueber die Individualität des Thierkörpers*, nel « Zoologischer Anzeiger » del 1882, n. 102, pag. 125-128.

Anche i professori MAGGI, PARONA e CAMERANO adottarono la teoria delle associazioni organiche, come vedesi dai loro seguenti scritti:

LEOPOLDO MAGGI. *Programma del corso di anatomia e fisiologia comparata*, dato nell'anno scolastico 1880-81 all'Università di Pavia, « Bollettino scientifico » 1881.

CORRADO PARONA. *Individualità e associazione animale*. Prelezione al corso di zoologia, anatomia e fisiologia comparata nell'Università di Cagliari, « Bollettino scientifico » 1882.

LORENZO CAMERANO. *Anatomia degli insetti*. Torino, Loescher, 1882. (Cap. II. *Gli insetti morfologicamente considerati*).

Già nella costituzione anatomica superficiale di molte forme complesse si riscontra l'origine aggregativa. Ad esempio, una stella di mare è formata da 5 articoli o bracci, riuniti fra loro a figura radiale. Orbene, ciascuno di questi bracci ha un'organizzazione molto simile a quella d'un verme segmentato, d'un anellide (*lombrico, sanguisuga,* ecc.). Cosicchè se ne conclude che una stella di mare, e, in generale, un echinodermo, sebbene sia una forma individua e autonoma, non è altro anatomicamente che la fusione, più o meno completa, di cinque vermi segmentati, disposti in foggia radiale intorno a un verme mediano che fu il loro comune progenitore. Se poi esaminiamo un anellide, troviamo ch'esso è formato d'un gran numero di segmenti o *metameri,* distinguibili non solo nelle divisioni esterne del corpo, ma anche nella disposizione seriale dei principali organi interni, cioè dei ganglii nervosi, delle diramazioni gastriche, dei testicoli, dei vasi sanguigni laterali, degli organi escretorii o tubi laqueiformi, ecc., ecc. Lo stesso può dirsi degli artropodi (specialmente nelle forme inferiori e negli stadii larvali) e dei vertebrati; e in essi il tipo segmentario è dato dagli *zoniti* o anelli del corpo e da molti organi interni disposti in serie, come riscontrasi nei crostacei, miriapodi, insetti, oppure dalle parti consecutive o sovrapposte del corpo (vertebre, muscoli zonali, nervi spinali, vasi sanguigni seriali), come riscontrasi in tutti i vertebrati. Un verme segmentato si considera come un aggregato lineare di vermi semplici, originariamente derivati, per reiterata gemmazione terminale, da un verme semplice primitivo. Pure molti celenterati sono aggregazioni di persone semplici, con la sola differenza, rispetto ai vermi segmentati, che le varie persone semplici che compongono la persona multipla definitiva non sono fra loro, come nei vermi, unite in serie lineare, ma in modo irregolare, o a raggi, o a grappolo, ad albero, e così via. I metameri degli artropodi e dei vertebrati, sebbene più fra loro fusi e compenetrati, pure sono *omologhi* a quelli dei vermi; onde anche questi due tipi superiori si considerano come colonie lineari di persone inarticolate. E siccome il più semplice tipo delle persone inarticolate è dato da quella larva a due strati cellulari che dicesi *gastræa,* così le persone inarticolate possono anche chiamarsi col nome di forme simili alla gastrea, o forme *gastreidi.* Cosicchè, come un echinodermo è un' *associazione di vermi segmentati,* così un

verme segmentato, un celenterato, un artropodo, un vertebrato sono *associazioni di forme gastreidi.*

Ma queste forme gastreidi, che troviamo insieme unite a comporre un organismo superiore, possiamo anche trovarle isolate e autonome; e ne abbiamo esempio in alcune spugne e in parecchi tunicati e vermi inferiori non articolati. Queste però son tutt'altro che forme semplici, essendo costituite da un grande numero di cellule. Onde, come un echinodermo è l'unione di parecchi vermi segmentati, e come un verme segmentato è l'unione di parecchie forme gastreidi, così una forma gastreide è l'unione di molte cellule.

Ma le cellule non le troviamo solo unite in società a costituire le persone organiche superiori; le troviamo anche isolate e autonome. Un'*Amoeba,* una *Monade,* un'*Acanthocystis* e molti altri protisti non son altro che *cellule isolate e liberamente viventi.* Nè si può dire ancora che le cellule siano le forme più semplici dell'organizzazione, perchè i recenti studii microscopici hanno dimostrato che una *cellula,* o plastide *nucleato,* e un *citode,* o plastide *anucleato,* non sono porzioni omogenee di protoplasma, non sono elementi morfologici *semplici,* ma sono *composti* dalla unione, spesso regolarissima, di molti elementi granulari subordinati; tra cui bisogna distinguere le solite granulazioni protoplasmatiche dal fine intreccio dei plastiduli, o *protomeri,* costituenti un *reticolo protoplasmatico,* o dalle *forme stellari* e *carioliticiche,* che hanno luogo durante la riproduzione delle cellule dei tessuti e della cellula-ovo. I plastidi dunque non sono *individui semplici*, ma sono *aggregazioni di elementi* o *corpuscoli granulari.* Questi ultimi non sono più ulteriormente scindibili in individui subordinati, almeno con gli attuali mezzi di osservazione; onde sono da considerarsi come gli individui veramente più semplici ed elementari.

In conclusione, analizzando un echinodermo, si ha ch'esso consta dell'unione di parecchi vermi segmentati; analizzando un verme segmentato, lo si trova composto dell'associazione di parecchie forme gastreidi; analizzando una forma gastreide, si vede com'essa risulti dall'unione di molte cellule; analizzando una cellula, ch'essa risulta dalla fusione di molti *plastiduli.* Un echinodermo contiene quindi in sè tutte le successive aggregazioni d'individui organici, dalla forma di verme segmentato a quella di plastidulo (*anellidi, gastreidi, cellule, pla-*

stiduli); un anellide, un artropodo, un vertebrato, un celenterato contengono in sè tutte le aggregazioni d'individui organici, dalla forma di gastreide a quella di plastidulo (*gastreidi, cellule, plastiduli*); un verme non segmentato o un tunicato contiene in sè la forma di cellula e quella di plastidulo; una cellula infine, come un'*Amœba,* non contiene in sè che l'ultimo e più basso grado degli individui organici, cioè i plastiduli. Vi sono dunque cinque ben distinti gradi d'individualità animale (1):

I. Plastiduli, o *Moria,* individui primordiali (*Archena*) (2).

II. Plastidi, o *Cyta,* aggregati di plastiduli (*Dihena*) (3).

III. Gastreidi, o *Blasti,* aggregati di plastidi (*Trihena*) (4).

IV. Ipergastreidi, o *Cladi,* aggregati di gastreidi (*Tetrhena*) (5).

V. Colonie superiori, o *Cormi,* aggregati d'ipergastreidi (*Penthena*) (6).

Entro ciascun grado individuale abbiamo forme poco differenziate, o *protobiotiche* (*protomoria*, *protocyta*, *protoblasti, protocladi, protocormi*), che possono ulteriormente complicarsi in due modi: o per un differenziamento interno, dando

(1) La nomenclatura delle individualità animali costituisce un problema abbastanza difficile e complicato per chi voglia evitare ogni espressione teleologica, e indicare nettamente solo il *valore morfologico* d'ogni singolo organismo. Per siffatte questioni rimando il lettore, che volesse prenderne notizia, a tre de' miei già citati lavori, cioè: *Le Individualità animali; L'Unità morfologica e i suoi multipli; Le Colonie lineari e la morfologia dei Molluschi* (pag. 290-294).

(2) *Plastiduli,* o piccoli plastidi (elementi formatori).
Archena, o individui primordiali, da ἀρχή, principio e ἕν, uno, unità.
Moria, o particelle, da μόριον, particella.

(3) *Plastidi,* o elementi formatori, da πλάσσω, formare.
Dihena, o unità organiche bicomposte, da δι (δύο), due, e ἕν, uno, unità.
Cyta, o cellule, da κύτος, cavità, otre.

(4) *Gastreidi,* o forme simili alla *Gastrœa,* da γαστήρ, stomaco.
Trihena, o unità organiche tricomposte, da τρία, tre, e ἕν, uno, unità.
Blasti, o persone semplici, da βλαστός, germoglio, gemma.

(5) *Ipergastreidi,* o gastreidi superiori, da ὑπέρ, sopra, e gastreidi.
Tetrhena, o unità organiche quadricomposte, da τέτταρα (τέτρας), quattro, e ἕν, uno, unità.
Cladi, o persone multiple, da κλάδος, ramo.

(6) *Penthena,* o unità organiche quintuplici, da πέντα, cinque, e ἕν, uno, unità.
Cormi, o colonie molto complesse, da κορμός, tronco, ceppo.

così origine alle forme isolate e più complesse, o *autobiotiche* (*automoria, autocyta, autoblasti, autocladi, autocormi*), oppure per un'ulteriore aggregazione, originandosi così nuove forme sociali o *simbiotiche* (*symmoria, syncyta, symblasti, syncladi*). Dalle forme simbiotiche, mercè una sempre maggiore compenetrazione degli individui e la divisione del lavoro, si passa a un grado individuale superiore. In generale le forme *protobiotiche* hanno una riproduzione *segmentativa* o *gemmipara*, e da ciò deriva la loro proprietà di costituire gli aggregati o forme sociali. Le forme *autobiotiche* hanno per lo più la riproduzione *germipara*, *ovipara* o *vivipara*, e da ciò deriva la loro caratteristica autonomia.

Ma queste aggregazioni sono solo anatomicamente riscontrabili, o v'è ragione di credere che siano effettivamente succedute durante la genealogia degli organismi? La teoria della evoluzione ci dice che la vita è una *concorrenza*, in cui hanno maggior probabilità di vivere e di riprodursi gli organismi aventi certi particolari caratteri, cioè funzioni più perfette e più adatte ai mezzi di vita. Siccome poi una funzione è tanto più perfetta, quant'è minore il numero delle funzioni cumulative che un solo organo deve compiere, ossia quanto più la funzione stessa è localizzata in un organo ad essa speciale; così tra le innumerevoli variazioni avvenute negli animali devono essersi a preferenza perpetuate quelle che davano per risultato la suddivisione del lavoro fisiologico e la localizzazione delle funzioni. Ma l'aggregarsi successivo degli individui e il loro successivo differenziarsi permette appunto che si suddivida fra di essi quel lavoro che prima era compiuto da ciascuno di essi isolatamente; ecco perchè è ragionevole supporre che dalle più semplici forme isolate siano derivate le forme sociali, e che le società, dapprima composte d'individui simili, si siano differenziate e sintetizzate in individui d'ordini superiori. Onde se ne può concludere che il processo di complicazione organica per successiva aggregazione d'organismi prima vissuti liberi e autonomi, e per successivo differenziamento dei varii organismi associati, che finiscono a stringersi in unità fisiologica, è un grande processo di divisione del lavoro, avente per causa meccanica la selezione naturale delle forme più adatte, e il graduale perfezionamento organico che ne consegue. Di ciò troviamo la riprova nella *storia genealogica* o *filogenia* degli animali, desunta dalla paleontologia, in cui vediamo le forme più semplici precedere

le più complesse, i plastidi precedere i gastreidi, questi gli ipergastreidi, questi i cormi (1); ed anche nella *storia embriologica* o *ontogenia,* chè ogni animale, nel suo sviluppo embriologico, passa per tutte le forme individuali inferiori. L'aggregazione che ebbe luogo lentamente nella filogenia si ripete rapidamente nell'ontogenia, che ne è una ricapitolazione. Onde l'anatomia e lo sviluppo degli animali ci lasciano credere che le successive aggregazioni d'individui semplici, di cui risultano formati i più complessi, *non sono solo materialmente riscontrabili nell'anatomia, ma hanno effettivamente avuto luogo nella genealogia.* Quindi ogni individuo organico può trovarsi o liberamente vivente (*bionte attuale*), o come parte anatomica di un individuo più complesso (*bionte parziale*), o come stadio di sviluppo di un organismo superiore (*bionte virtuale*).

Questo modo di formazione degli individui organici mostra quanto differisca il concetto fisiologico d'individuo dal concetto morfologico. Fisiologicamente l'individuo è sempre un'*unità*, funzionalmente indivisibile; morfologicamente invece il così detto *individuo* è, nel maggior numero dei casi, una società di altri individui, con reciproca divisione del lavoro. Quindi l'attività totale dell'individuo complesso non è che la somma delle attività dei singoli individui subordinati che lo compongono. Anche quei fenomeni che, come le sensazioni, le percezioni, l'intelligenza, si riassumono nel concetto sintetico dell'*io* cosciente e pensante, *non sono affatto,* almeno nella loro origine, *un'unità indivisibile;* ma pur negli animali superiori, non escluso l'uomo, derivano dalla fusione antichissima di molte attività autonome, dall'unificazione di molti *io*, che prima erano distinti. Onde gli studii recenti sull'individualità animale contribuiscono a mostrare quanto sia superficiale e puerile il concetto di una psiche originariamente una ed autonoma, distinta dalla compagine materiale dell'organismo. Tali studii sono specialmente interessanti per la tesi dell'origine delle

(1) Le prove molto probabili della successione paleontologica graduale degli individui organici, dai più semplici ai più complessi, e specialmente quelle della precedenza dei gastreidi agli ipergastreidi e degli ipergastreidi ai cormi, furono già da me raccolte e ventilate nell'*Analisi e sintesi morfologica dell'organismo animale* (Firenze, 1880), nell'*Unità morfologica e i suoi multipli*, e specialmente nel Cap. XIV del mio libro sulle *Colonie lineari e la morfologia dei Molluschi.* Milano, 1882.

forme fondamentali organiche; poichè, se un animale superiore è un'aggregazione d'animali inferiori, la sua forma fondamentale deriverà certamente dal modo di disporsi degli originarii individui che si aggregarono. Rintracciando quindi queste varie modalità di aggregazione, e le cause che le produssero, avremo implicitamente trovata l'origine delle forme fondamentali degli organismi superiori. Dico specialmente dei superiori, perchè già osservai come nei protisti, in causa della plasticità del protoplasma, la forma fondamentale del corpo sia facilmente in balìa delle condizioni esterne, ed abbia quindi, come punto di partenza, la forma globulare. Però è innegabile che l'interna tessitura delle cellule deriva dal vario modo di disporsi dei plastiduli che le compongono; e queste disposizioni dei plastiduli sono spesso assai regolari ed eleganti, come vedesi nelle stelle molecolari (*aster*, *amphiaster*) dell'ovo-cellula, e nelle figure cariolitiche, che si formano durante la divisione del nucleo nella riproduzione cellulare (*cariolisi*, *cariocinesi*). Elegantissimo è pure il reticolo plastidulare, fatto di granuli uniti da fili in maglie poligonali o triangolari. Però, per l'accennata ragione della plasticità dell'individuo complesso, questi modi d'aggregazione dei plastiduli non influiscono sensibilmente sulla figura generale del plastide; onde, per riuscire nel nostro scopo, sarà assai più utile studiare le forme che derivano da una vera riproduzione segmentativa nel campo dei Protisti, e quelle che derivano dalla riproduzione gemmipara nei Metazoi.

3. Genesi aggregativa delle forme più complesse (1).

Fra i bacterii vi sono forme isolate e forme aggregate. I micrococchi, privi di moti proprii e solo oscillanti di moti

(1) Dei fatti ed esempi specifici raccolti nei due capitoli sulla *Genesi aggregativa e differenziativa delle forme organiche*, e nell'altro che seguirà sulla *Simmetria bilaterale*, alcuni, e specialmente quelli relativi agli organismi inferiori, risultano da mie osservazioni, avendone fatto scelta fra quelle forme che mi sono famigliari per i miei studi di protistologia; altri, e specialmente quelli relativi ai Rizopodi, alle Arcelle, alle Acantocistidi, furono tratti da parecchi miei antecedenti lavori (*Cenni intorno ai Rizopodi.* Milano, 1879; *Sull'ontogenesi dell'Arcella vulgaris.* Milano, 1878; *Sull'anatomia e fisiologia dell'Acanthocystis flava.* Milano, 1879). Altri finalmente furono attinti a varie opere, fra cui cito le seguenti:

V. Carus. *Icones zootomicæ.* Leipzig, 1857.

G. Bronn. *Classen und Ordnungen des Thierreichs.* Leipzig und Heidelberg, 1860-61.

browniani, allo stato isolato sono di dimensioni piccolissime e di forma globulare. I bacterii propriamente detti (*Bacterium termo*, ecc.), che si muovono con moti proprii di progressione, allo stato isolato sono di dimensioni un po' maggiori, e hanno la forma d'un bastoncino breve. Queste forme isolate, riproducendosi poi per segmentazione reiterata, dànno origine ad aggregati, che possono disporsi in figure diversissime, a seconda del modo e del luogo in cui avvenne la segmentazione. Così vi ha la forma *toruloide* (*torula*, *diplococco*, *streptococco*) [fig. 45], che è data da una catena o monile di micrococchi disposti in serie lineare; la forma *leptotrichea* (*diplobacterii*, *streptobacterii*) [fig. 46], data da una catena di bacterii disposti in serie lineare. In generale le forme allungate di bacterio, come il *Vibrio bacillus* [fig. 47], il *Bacillus subtilis*, ecc., non sono individui semplici, ma colonie lineari più o meno fuse. Talora si vedono distintamente gli articoli onde sono composti; talora la fusione è più avanzata, ed essi sono poco evidenti, od anche affatto scomparsi, come nel *Vibrio serpens* [fig. 48], o nel *Bacillus anthracis* [fig. 49]; (le punteggiature che si vedono in questo non sono i segni della divisione metamerica, ma le spore in via di sviluppo). Spesso queste forme allungate e multiple assumono una figura particolare, torcendosi a spira, e abbiamo allora gli spirobacterii, come la *Spirochœte*, lo *Spirillum*, ecc. [fig. 100]. In altri casi l'aggregazione non succede in serie lineare, ma in forma globulare, o racemosa, o tubulare, o laminare. Onde abbiamo i *gliacocchi* e i *gliabacterii*, chiamati anche col nome di *Zooglœa* (mucosità animale) [fig. 50], di cui può distinguersi la *Zooglœa tubulare*, *globulare*, *racemosa*, ecc.; e finalmente la forma di *micoderma* (*petalo*

A. Pritchard. *A history of the Infusoria*. London, 1861.

L. Rabenhorst. *Flora europæa algarum*. Lipsiæ, 1864-68.

G. Jäger. *Lehrbuch der allgemeine Zoologie*. Leipzig, 1871.

L. Schmarda. *Zoologie*. Wien, 1877-78.

L. Hæckel. *Die Radiolarien*, eine Monographie. Berlin, 1862. — *Generelle Morphologie der Organismen*. Berlin, 1866. — *Monographie der Kalkschwämme*. Berlin, 1872. — *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, 5ª ed. Berlino, 1875. — *Das System der Medusen*. Iena, 1879-80.

C. Gegenbaur. *Grundriss der vergleich. Anatomie*. Leipzig, 1878.

L. Maggi. *Protistologia*. Milano, 1881.

E. Perrier. *Les colonies animales et la formation des organismes*. Paris. 1881.

V. Saville-Kent. *Manual of the Infusoria*. London, 1880-81.

cocchi e *petalobacterii*) [fig. 51], che è una società di micrococchi o di bacterii disposti a strato o a lamina.

Abbiamo dunque nelle bacteriacee due forme distinte di individui liberi: la formula globulare e la bacillare; e molte forme di aggregazioni, dipendenti non tanto dalla figura particolare degli individui che si aggregano, quanto dal loro modo di disporsi. Tanto le forme glôbulari quanto le cilindro-elittiche danno origine ad aggregati lineari, globulari, racemosi, stratificati, ecc. Talora è persino possibile un'aggregazione ancor più elevata; vi sono cioè delle forme, già associate in serie lineare, le quali, mercè un'ulteriore aggregazione, danno origine a forme arborescenti o radiate. Così lo *Sphærotilus natans* [fig. 52] è un aggregato arborescente di colonie lineari di forme globulari; l'*Agonium centrale* [fig. 53] è un aggregato di circa 20 bastoncini disposti in modo raggiato, di cui ciascuno è, alla sua volta, una *forma leptotrichea,* ossia un aggregato lineare di forme bacteriche.

Questo modo d'origine della forma fondamentale di un organismo complesso per aggregazione d'organismi più semplici, che troviamo così ben tratteggiato nei bacterii, si ripete poi invariato, e solo più complesso e lussureggiante, in tutti gli altri individui superiori (1).

(1) Citando qui, e nelle pagine che seguono, un certo numero di nomi specifici, ommetto, per brevità, il nome dell'autore delle singole specie citate. Esso però trovasi costantemente notato, almeno per le forme di cui do la figura, nella *Spiegazione delle Tavole*; e ad essa rimando il lettore. Riguardo poi alle varie forme specifiche da me nominate e descritte, di quelle tratteggiate nelle *Tavole* il lettore potrà farsi un'idea sufficiente; delle altre sarà pur facile darsi conto, sol che si pensi che qui non trattasi di studiare i dettagli anatomici d'ogni singolo organismo, ma solo la *sua figura esteriore;* e per ogni gruppo di specie citate è indicato se esse sono costituite da aggregati lineari, o radiali, o arborescenti; cosicchè, anche senza figura, è facile formarsi un concetto sommario dell'insieme. Nè potevo in niun conto tralasciare questa alquanto estesa citazione di nomi specifici, perchè l'unico valore che possono avere le considerazioni qui raccolte è quello di essere *documentate* da un certo numero d'esempi obbiettivi. Però, sebbene nel testo io abbia fatto egual parte agli organismi inferiori e ai superiori, pure nelle figure feci assai maggior parte ai primi che ai secondi. E ciò soltanto perchè quelli sono generalmente assai meno noti di questi. Onde, se mi parve necessario dar le figure di parecchi protisti, desmidiee, vermi e celenterati, credetti invece affatto superfluo rappresentar nelle tavole le disposizioni esterne del corpo degli insetti, dei pesci, dei mammiferi, ecc., che a tutti son note.

Fra le alghe, lo *Sphærozosma vertebratum* [fig. 54, 55], lo *Scenodesmus obtusus* e *caudatus* (desmidiee) [fig. 56, 57, 58], e il *Nostoc* [fig. 59], la *Nodularia*, la *Spermosira* [fig. 60], la *Anabæna* [fig. 61] (nostocacee) sono aggregati lineari regolarissimi; il *Cosmocladium pulchellum* [fig. 62] e il *Mischococcus confervicola* sono aggregati arborescenti. Sono invece aggregati radiali il *Cœlastrum* [fig. 63], il *Pediastrum rotula* e *granulatum* [fig. 64, 65], quest'ultimo dato da sei cellule disposte radialmente intorno a un gruppo di due cellule centrali; l'*Hydrocytium acuminatum* [fig. 67] e lo *Stauratium vestitum* [fig. 67]; e finalmente il *Palmodactylon varium* [fig. 68], con 9 raggi metamerici (almeno in parte), e una cellula centrale. Il *Pediastrum tetras* ha 4 raggi, epperò è una forma crociata. Sono invece colonie globulari la *Botrydina* tra le coccoficee e il *Sorastrum spinulosum* [fig. 69] tra le desmidiee, e colonie stratificate le cellule vegetative del *Limnoclide* (nostocacee) [fig. 70], e gli aggregati del *Scenodesmus obtusus* [fig. 71], del *Pediastrum integrum*, ecc. (desmidiee).

Fra le diatomee, sono colonie lineari varie specie di *Melosira, Sphenosira* [fig. 72]. *Fragilaria* [fig. 73], *Tabellaria, Surirella, Rabdonema, Grammonema, Epithenia*, ecc.; colonie arborescenti la *Rhipidophora*, la *Podosphenia*, ecc.; colonie raggianti l'*Asterionella formosa* (con otto raggi), la *Cyclotella*, l'*Arachnodiscus*, ecc. Sono notevoli, fra i foraminiferi, le colonie lineari della *Nodosaria, Clavulina, Marginula* [fig. 74], ecc. Fra gli infusorii propriamente detti e fra i rizopodi abbiamo le colonie lineari di cellule presentate dal *Collozoum inerme* (radiolarii) [fig. 75, 76], le *colonie arborescenti* del *Zoothamnium* [fig. 77], della *Cladonema*, del *Carchesium*, della *Salpingoeca*, della *Vorticella, Epistylis, Codosiga*, ecc.; quelle a ventaglio dell'*Ophrydium sessile* e della *Salpingoeca Clarkii*, e quelle a raggi della *S. Steinii;* le colonie globulari della *Magosphæra planula* [fig. 80], della *Microgromia socialis*, della *Synura*, dell'*Uvella* [fig. 78], della *Syncrypta*, dell'*Anthophysa*, ecc.; e tra i moneri le colonie stratificate del *Myxodictium sociale* [fig. 79].

Nella gran serie dei Protisti abbiamo dunque rappresentati tutti i modi di aggregazione: lineare, arborescente, raggiata, a globulo, a strato, ecc., ecc. Gli stessi fenomeni si trovano ripetuti nel primo stadio degli organismi pluricellulari, ossia negli individui di terzo grado (*Gastræida*).

Prima però di dire in qual modo si aggreghino tra di loro i gastreidi, sarà necessario accennare com'essi si formano e come si presentano allo stadio isolato. I gastreidi sono *colonie di plastidi,* anzi, originariamente, colonie *globulari* di plastidi. Questo processo di loro formazione si nota evidentissimo nella ontogenia, in cui da un ovo, che è una cellula isolata, si forma, per reiterata segmentazione, un ammasso globulare di cellule, o *Morula.* In quest'ammasso si determina una cavità centrale, e allora si ha la vescicola blastodermica, o *Blastula,* dalla quale poi, per invaginazione o delaminazione o concrescenza di cellule, deriva la caratteristica forma larvale di tutti i metazoi, la *Gastrula.* Però la presenza di una cavità non è necessaria a determinare la gastrula; basta il differenziamento, nell'ammasso di cellule della morula, fra uno strato esterno e uno strato (o anche un solo plastide) interno; e di simili gastrule massiccie ne abbiamo esempio nei Mesozoi, e specialmente nei Diciemidi (*Dicyema, Dicyemina, Dicyemella, Dicyemopsis*) (1). Tali stadii li troviamo anche liberamente viventi. La *Labyrinthula* è una morula autonoma; la *Magosphœra planula* [fig. 80] è una blastula autonoma; e di gastrule autonome, o *gastree,* ne abbiamo una grande quantità nelle larve ciliate delle spugne e d'altri celenterati. In origine dunque i gastreidi sono *colonie globulari di cellule;* colonie le quali in seguito si allungano, e, se v'è la formazione d'una cavità e d'un foro boccale, diventano *tubulari.* Questa forma tubulare, che il prof. Maggi, nelle sue lezioni, indica col nome di *Solenula,* e che segue immediatamente alla *Gastrula* e si esplica sempre più nelle spugne e nell'*Hydra,* predomina poi in tutti i tipi animali superiori, più o meno complessa, benchè in alcuni, e specialmente nei vermi cestodi, le condizioni della vita parassitica facciano scomparire la cavità del tubo originario, cavità che però dapprincipio esisteva.

I gastreidi, o persone inarticolate, possono dare origine a *colonie lineari* o *metameriche* col mezzo della gemmazione terminale. Di tali colonie lineari di gastreidi abbiamo esempio nei vermi cestodi (*Tœnia* [fig. 81], *Echinococcus*, *Bothrioce-*

(1) E. Van Beneden. *Recherches sur les Dicyémidées,* « Bullett. Acad. Belg. », 1876; riassunte sul « Quarterly Journal of microscopical science ». Vol. LXVI.
Claparède et Lachmann. *Études sur les Infusoires et les Rhizopodes.* Genève, 1858-61. Vol. II. Tav. 11.

phalus, *Schistocephalus*, *Phyllobothrium)*, in cui l'originaria persona semplice, o *scolice*, produce dietro di sè, per reiterata gemmazione, una lunga serie d'anelli o proglottidi, ciascuno dei quali è *omologo* ai suoi vicini e allo scolice progenitore, e la cui riunione costituisce l'intero verme nella sua forma adulta. In altri vermi i metameri sono più fra loro compenetrati, ma possono ancora riprodursi in modo agamico, come si vede nella *Syllis*, *Dero*, *Nereis*, *Myrianida*, *Autolytus*. Troviamo altre forme, in cui la *disposizione* delle parti è simile a quella d'una *Syllis*, ma la loro *fusione* è più accentuata, e nessuna di esse può vivere disgiunta dalle altre *(Hirudo, Clepsine, Aphrodite)*, e perveniamo infine a forme altamente centralizzate, in cui i segmenti si sono deformati o anche fusi completamente, e che pure, come i gefirei e altri nematelminti, si dimostrano affini alle forme segmentate. I vertebrati e gli artropodi, già lo vedemmo, sono costituiti sul tipo metamerico. I brachiopodi si mostrano evidentemente composti di tre o quattro segmenti consecutivi.

Tutti dunque gli animali compresi tra i vermi segmentati, i brachiopodi, gli artropodi e i vertebrati non sono altro, originariamente, che *colonie lineari di gastreidi*. Anche nei celenterati si riscontrano delle colonie lineari di gastreidi; e tali sarebbero le *forme strobiloidi* delle meduse, per esempio del-*Aurelia aurita* [fig. 82], e le forme metameriche, a tavole e dissepimenti, di alcuni coralli (*Tabulata*, *Rugosa*, ecc.). Però nei celenterati predominano le *aggregazioni radiali dei gastreidi*. La maggior parte delle meduse, dei polipi, dei coralli, non sono altro che aggregati di parecchie forme gastreidi (*antimeri*, secondo l'Haeckel, *parameri*, secondo il Jäger), riunite *radialmente* intorno a un individuo riproduttore centrale. Le meduse non sono, come si potrebbe credere a prima vista, gastreidi isolati; esse stanno ai gastreidi come il fiore alla foglia; l'ombrello d'una medusa è quasi una corolla *gamopetala*, che però fu *dialipetala* nella sua giovinezza. Come il fiore è un'unione di foglie trasformate, che si sono associate in verticilli, così una medusa è un'unione di polipi idrarii modificati, che hanno preso una disposizione raggiata, e si sono più o meno fusi e compenetrati. Lo Jäger e il Perrier (1) hanno sviluppato il confronto tra la me-

(1) G. JÄGER. Loc. cit. — E. PERRIER. Loc. cit., p. 273.

dusa e il fiore: la medusa è veramente, quanto alla sua disposizione morfologica, non già quanto al suo valore fisiologico, un *fiore animale*. L'individuo centrale delle meduse è il sacco stomacale o *manubrio*, il quale somiglia ad un polipo. Sviluppandosi intorno ad esso un verticillo di quattro, otto, sedici.... dactilozoidi (in generale prevale la formola $4n$), si ha una specie di corolla, che costituisce appunto, poichè le sue varie parti si sono avvicinate e agglutinate, l'ombrello delle meduse [figure 83, 84, 85]. Esso infatti nasce dal sacco stomacale, per mezzo di piccole parti indipendenti, in numero eguale a quello dei canali gastrovascolari della futura medusa. La medusa quindi è una colonia radiale di $4n$ gastreidi, generatisi agamicamente intorno a un gastreide primitivo. Così pure abbiamo 4 antimeri nei coralli rugosi (*Tetracoralla*), 8 negli Alcionarii (*Octocoralla*), 6 nelle Attinie (*Hexacoralla*). Ciascuno di questi antimeri è una persona semplice; e l'intero individuo adulto è una colonia radiale di persone semplici. Come esempio di queste aggregazioni di gastreidi offriamo la *Lucernaria*, composta di otto antimeri [fig. 86].

Le persone semplici, presso i celenterati, possono anche aggregarsi in modo arborescente o racemoso; di che abbiamo esempio nella *Gorgonia, Primnoa* [fig. 87], *Pennatula, Physophora* [fig. 88], *Agalma* [fig. 89], *Plumatella*, *Virgularia* [fig. 90], *Veretillum*, *Cordylophora*, ecc., ecc. Possono anche invece i gastreidi aggregarsi in ammassi globulari o stratificati, oppure in ammassi irregolari e senza forma definita. Di ciò abbiamo esempio nelle colonie delle Salpe (tunicati) e specialmente in quelle delle spugne (*Soleniscus*, *Ascometra*, *Ascaltis*). Talvolta però anche le spugne formano degli aggregati arborescenti (*Ascandra sertularia, Ascandra pinus*) (1).

Quando le colonie di gastreidi si sono compenetrate e individualizzate, allora ha luogo la formazione di una categoria più elevata d'individui, cioè degli *Hypergastrœida*. In generale sono le colonie lineari e radiali di gastreidi che divengono suscettibili di un alto differenziamento; invece le colonie arborescenti e irregolari restano per lo più allo stato di *simbiosi*, e ben di rado raggiungono lo stadio *protobiotico* e *autobiotico* di un grado superiore. Gli Ipergastreidi, o colonie lineari e radiali di gastreidi altamente centralizzate, possono

(1) E. Hæckel. *Die Kalkschwämme (Calcispongien oder Grantien)*. Vedi il III Vol. *Illustrativer Theil. Atlas der Kalkschwämme*, passim.

ancora fra di loro aggregarsi, e dare origine a un grado più elevato d'individui; cioè ai *Cormi.* Gli ipergastreidi radiali si aggregano per lo più in colonie arborescenti o irregolari, come vediamo nei grandi cenobii delle madrepore e dei coralli; gli ipergastreidi lineari si aggregano invece in modo radiale, dando così origine agli echinodermi. Già vedemmo che una stella di mare si può considerare come una colonia di cinque o più vermi segmentati (*ipergastreidi*) uniti in modo radiale intorno a un individuo riproduttore mediano (1). Lo stesso dicasi delle ofiure [fig. 91] e degli echini. Un echinodermo è dunque *una colonia radiale di parecchie colonie lineari.* Tra gli echinodermi, le Oloturie presentano una strana disposizione. Esse sono una colonia di cinque vermi segmentati, uniti fra di loro per il lungo, cosicchè l'unione dei loro cinque corpi costituisce le pareti laterali dell'Oloturia e le solcature longitudinali del corpo dell'Oloturia rappresentano appunto le linee di fusione dei cinque individui che la compongono.

Da quanto fin qui dissi emerge questo: che *il fenomeno delle associazioni dà origine alla forma fondamentale definitiva degli organismi superiori.* Essa infatti deriva appunto dal modo d'aggregarsi degli individui subordinati di cui ogni individuo superiore è una colonia. Tali forme definitive possono variare assai, secondo le varie combinazioni d'aggregazioni successive; poichè, negli individui più complessi, pur gli individui subordinati sono essi stessi colonie d'altri individui ancor più bassi, cosicchè sono combinati, in uno stesso individuo, parecchi aggregati di varia forma d'individui di mano in mano inferiori. Un'ofiura è un aggregato *radiale* di vermi segmentati; un verme segmentato è un aggregato *lineare* di vermi semplici· un verme semplice è un aggregato *tubulare* di plastidi; un plastide è un aggregato *globulare* di plastiduli. La forma fondamentale di un echinodermo deriva dunque dalla combinazione di queste successive e multiformi aggregazioni; ossia, in ultima analisi, un echinodermo è (ci si perdoni l'intricatissima frase) un aggregato radiale di colonie lineari d'aggregati tubulari di colonie globulose di plastiduli. Così pure una medusa è una colonia radiale di aggregati tubulosi o globulosi di plastidi; un anellide è una colonia lineare di colonie

(1) E. Hæckel. *Die Cometen-Form der Seesterne und Generationswechsel der Echinodermen,* « Zeitschr. f. wiss. Zoologie », 1877.

tubulose di plastidi; essendo poi i plastidi, alla lor volta, aggregati globulari di plastiduli. Quanta e quale complicazione nella struttura e nel modo di formazione d'un individuo superiore! E quanto questi risultati morfologici modificano il comune e grossolano concetto fisiologico di individuo! — Ciò che più importa per la nostra tesi presente è questo: che la forma fondamentale d'ogni individuo complesso è il risultato naturale della combinazione delle diverse società di varia forma, di cui esso è un aggregato.

In generale notiamo che, tanto negli individui inferiori, quanto nei superiori, sono sempre in atto le stesse forme di aggregazione; cioè lineare, radiale, arborescente o racemosa, globulare, tubulare, stratificata, irregolare. Ma gli aggregati racemosi non sono che casi particolari degli arborescenti; e i globulari e i tubulari sono differenziamenti dei cumuli irregolari. I modi principali d'aggregazioni restano dunque i cinque seguenti: 1° lineare; 2° radiale; 3° arborescente (racemoso); 4° a cumulo irregolare (globulare, tubulare); 5° stratificato. E siccome ciascuna di queste disposizioni si ripete in tutti i gradi individuali organici, così in ciascuno di essi possiamo distinguere le seguenti forme aggregative (1):

1. *Metameria* (2) o *Streptomeria* (3) — Colonie lineari.
2. *Actinomeria* (4) — Colonie radiali.
3. *Dendromeria* (5), *Botriomeria* (6) — Colonie arborescenti, racemose.
4. *Soromeria* (7), *Sferomeria* (8), *Solenomeria* (9) — Colonie in ammasso, globulari, tubulari.

(1) Dei qui citati nomi, quello di *Metameria* appartiene all'Hæckel (*Gen. Morphol.* Vol. I); *Botriomeria* fu già da me proposto nelle *Individualità animali; Actinomeria* è dovuto al prof. Maggi (*Programma al corso d'Anat. e Fisiol. comparata dato l'anno* 1880-81, in cui al § 31 si notano le *Modalità d'aggregazione delle parti figurate dell'organizzazione animale*, cioè: Parameria, botrimeria, actinomeria, metameria, antimeria). Gli altri nomi vengono ora da me per la prima volta proposti.

(2) Parti consecutive. Da μέρος, parte e μετὰ, dopo.

(3) Parti disposte a monile. Da μ. e στρεπτός, collana, monile.

(4) Parti disposte radialmente. Da μ. e ἀκτίς, raggio.

(5) Parti disposte ad albero. Da μ. e δένδρον, albero.

(6) Parti disposte a racemo. Da μ. e βότρυς, grappolo.

(7) Parti unite in ammassi. Da μ. e σωρός, cumulo.

(8) Parti ammassate in sfera. Da μ. e σφαῖρα, sfera.

(9) Parti unite a tubo. Da μ. e σωλήν, tubo.

5. *Pticomeria* (1) — Colonie a strato.

Tanto nelle aggregazioni dei plastidi, quanto in quelle dei gastreidi e degli ipergastreidi avremo dunque delle forme *metameriche* o *streptomeriche*, *actinomeriche*, *dendromeriche*, *botriomeriche*, *soromeriche*, *pticomeriche*, ecc., ecc. Sarà dunque lecito individualizzare questo concetto del modo d'aggregazione nel nome stesso di ciascuna categoria organica; tanto più che tale determinazione non fu finora fatta da alcuno. Solo per i bacterii furono stabilite dal Billroth (2) delle denominazioni, che esprimono chiaramente il loro stato di aggregazione; e siccome esse sono generalmente accettate e seguite, così io le adotterò qui, senza fare un inutile duplicato di nomi. Esse sono le seguenti:

Monococchi e *Monobacterii* — Individui isolati.

Diplococchi e *Diplobacterii* — Individui uniti a due a due.

Streptococchi e *Streptobacterii* — Individui uniti in serie lineare.

Gliacocchi e *Gliabacterii* — Aggregati irregolari con sostanza gelatinosa.

Petalococchi e *Petalobacterii* — Aggregati irregolari senza sostanza gelatinosa.

Ascococchi e *Ascobacterii* — Ammassi globulosi lobati, con sostanza gelatinosa.

Per gli altri organismi si potrebbero adottare i nomi seguenti:

a) SYNCYTA: Colonie di Plastidi, o *Cyta*.

Streptocyta — Colonie lineari di cellule — *Sphærozosma vertebratum*.

Actinocyta — Colonie radiali di cellule — *Pediastrum granulatum*.

Dendrocyta o *Botryocyta* — Colonie arborescenti o racemose di cellule — *Cosmocladium pulchellum*.

Sorocyt — Colonie di cellule in ammassi — *Labyrinthula, Uvella, Magosphæra*.

Ptychocyta — Colonie laminari di cellule — *Scenodesmus obtusus*.

(1) Parti unite a strato. Da μ. e πτυχή, strato.

(2) BILLROTH. *Untersuchungen über die* Coccobacteria septica. Berlin, 1874.

b) SYMBLASTI: Colonie di Gastreidi, o *Blasti.*

Streptoblasti — Colonie lineari di gastreidi — *Tœnia solium.*

Actinoblasti — Colonie radiali di gastreidi — *Lucernaria, Aurelia.*

Dendroblasti o *Botryoblasti* — Colonie arborescenti o racemose di gastreidi — *Sifonofori, Briozoi, Cordylophora.*

Soroblasti — Colonie di gastreidi in ammassi — *Alcune Spugne* e *Salpe.*

Ptychoblasti — Colonie laminari di gastreidi — *Salpe.*

c) SYNCLADI: Colonie d'Ipergastreidi, o *Cladi.*

Streptocladi — Colonie lineari d'ipergastreidi — *Forme strobiloidi d'alcune Meduse.*

Dendrocladi — Colonie arborescenti d'ipergastreidi — *Coralli composti.*

Sorocladi — Ammassi irregolari d'ipergastreidi — *Coralli composti.*

Solenocladi — Colonie tubulari d'ipergastreidi — *Holothuria, Synapta.*

Actinocladi — Colonie radiali d'ipergastreidi — *Echinodermi.*

Tali sono le forme fondamentali derivate dal vario modo d'aggregazione degli individui. Le cause poi che determinano la formazione piuttosto dell'uno che dell'altro modo d'aggregazione, si restringono alle particolari modalità della riproduzione segmentativa o gemmipara dell'individuo progenitore. Le forme *metameriche* o *streptomeriche* derivano dalla segmentazione o gemmazione che ha luogo ad *uno* dei poli, e più specialmente al *polo aborale* o *posteriore* dell'individuo riproduttore *(gemmatio* o *segmentatio terminalis).* Le forme *attinomeriche* hanno luogo quando un individuo ne produce intorno a sè parecchi altri, che restano disposti da ogni parte dell'individuo centrale. Le forme *botriomeriche* e *dendromeriche* hanno luogo quando l'individuo semplice si riproduce mercè un peduncolo generatore, il quale, alla sua volta, produce, dall'uno e dall'altro lato, altri individui, che pur di solito

sono picciuolati e solo raramente sessili. Queste tre ultime forme nascono dunque dalla *segmentatio* o *gemmatio lateralis*. Quando la segmentazione o gemmazione laterale è meno regolare, o l'intera massa degli individui associati risente l'influenza di pressioni esterne (come negli animali che vivono in acqua), allora hanno luogo le forme irregolari, globulari, tubulari o stratificate.

Tale è la prima origine delle forme organiche; ma lo schema primitivo può modificarsi assai. Gli individui riuniti si compenetrano in causa della centralizzazione organica, si differenziano gli uni dagli altri per la divisione del lavoro fisiologico, risentono tutte le influenze dell'ambiente, della vita stazionaria o del particolare modo di locomozione; risentono anche gli effetti della scelta naturale delle forme più adatte nella lotta per l'esistenza. In tal modo accade che l'originaria struttura segmentaria si smarrisce nei gefirei e in altri nematelminti, negli acaridi, negli araneidi e in molti organi dei vertebrati; le asterie e le ofiure a cinque lunghi raggi si trasformano nella massa compatta di un echino. Ma dell'originaria costituzione metamerica o attinomerica si trova però ancora qualche traccia nell'anatomia, e ve ne hanno sempre dei segni evidentissimi nell'embriologia. Uno dei fenomeni che può specialmente mascherare e deformare l'originaria struttura d'una forma organica è la produzione di appendici prensili o locomotorie, quali gli pseudopodi, i succhiatoi, le cilia, i flagelli nei protisti, i tentacoli nei celenterati e nei molluschi, gli arti o zampe nei vertebrati e artropodi. Ma talvolta anche, per converso, la disposizione degli arti dipende dalla originaria struttura del corpo; e se le setole degli anellidi e le zampe dei crostacei e degli insetti sono disposte in serie lineare, ciò deriva dall'originaria disposizione metamerica degli anelli del corpo su cui sono inseriti; e quindi anche questa disposizione rimonta all'originaria causa aggregativa, ossia, in sostanza, alla gemmazione terminale.

4. Genesi di alcune forme per differenziamento, o complicazione individuale.

Il fenomeno estesissimo dell'aggregazione degli individui dà la spiegazione meccanica di molte e molte delle forme fondamentali degli organismi. Però andrebbe tropp'oltre chi volesse credere che tale fenomeno possa spiegarle tutte. I mezzi della natura sono infiniti; ed è solo la nostra mente ristretta

che, incapace di abbracciarli tutti, tenta, se è possibile, di restringerli artificialmente, per ridurli più accessibili alla propria piccolezza. In fatto vi sono molte disposizioni organiche che non si possono far risalire, col dovuto rigore, ad un'origine aggregativa. Alcuni protisti, come il *Didynium nasutum* [figura 92], la *Podophrya fixa* (incistata) [fig. 93], il *Tintinnus cinctus* [fig. 94], molte Vorticelle, l'*Opalina ranarum* [fig. 95], ecc., ecc., e alcune larve di molluschi e di anellidi (trocosfere) [fig. 96], presentano delle solcature o striature del corpo, o dei cingoli ciliari, la cui disposizione è chiaramente *seriata*. Eppure questi organismi non sono metamerici; non sono cioè colonie lineari di gastreidi, ma sono o gastreidi liberamente viventi (le trocosfere e fors'anche le opaline), oppure cellule isolate e autonome (le vorticelle, il *Didynium*, ecc.). Le loro disposizioni seriali non derivano dunque da aggregazione lineare, ma da un'equabile distribuzione di ornamentazioni o di organi appendicolari su d'un corpo allungato. Per l'egual ragione le cilia d'un *Paramecium* o d'un *Amphileptus*, le setole d'un *Balantidium* [fig. 97], gli pseudopodi d'una *Vampyrella* allungata si dispongono serialmente ai lati del corpo oblungo del protisto, senza che ciò derivi da vera metameria. Invece le appendici che si dispongono intorno a un corpo globulare restano, per la forma stessa del corpo da cui partono, in una disposizione raggiata. È perciò che sono radianti i succhiatoi d'una *Podophrya*, le setole dell'*Halteria grandinella*, gli pseudopodi digitati dell'*Amœba radiosa* e specialmente quelli lunghi e sottilissimi degli Eliozoi (*Actinophrys, Acanthocystis*) e dei Radiolarii (*Heliosphœra, Collosphœra*), senza che tale disposizione radiale dipenda da un'aggregazione.

Le concamerazioni dei cefalopodi sono disposte linearmente, ma derivano non già dall'aggregazione in serie di parecchi individui, sibbene dall'avanzamento progressivo di un solo. La disposizione seriale delle otto piastre dei chitoni dipende solo dalla fusione di aculei secondo certe zone, determinate dall'arrotolamento del corpo. Chè del resto un *Chiton*, o un cefalopodo, come tutti gli altri molluschi, si presentano, per tutti i loro caratteri, come organismi bensì complicatissimi, ma non articolati. Ciò è stato da me dimostrato in un recente libro (1), e venne pure stabilito per tutt'altra via, e con argo-

(1) G. Cattaneo. *Le Colonie lineari*, ecc., già cit. Milano, 1883.

menti affatto diversi, nel bellissimo studio sulla *Teoria del Celoma* (1) dei fratelli Hertwig, i quali notarono che tutti gli *Enterocelii* sono segmentati e tutti gli *Pseudocelii* sono inarticolati. Ora appunto tra gli *Pseudocelii* sono compresi i molluschi. Così pure la cavità gastrica del *Distoma* e dell'*Eurylepta* [fig. 98] (vermi inarticolati), e la cavità uterina d'una proglottide di tenia [fig. 99] hanno una disposizione dendritica o ramificata; eppure ciò non deriva da aggregazione, essendo ciascun individuo non già una colonia lineare di vermi inarticolati, ma un verme inarticolato unico, o gastreide autonomo.

Una singolare disposizione, che si riscontra in quasi tutti i gradi dell'individualità organica, è l'avvolgimento spirale del corpo, il quale produce una caratteristica figura d'insieme, e si ripercuote talora anche profondamente sulla disposizione degli organi sì esterni che interni. Tale avvolgimento a spira comincia già nei bacterii (*Spirillum* [fig. 100], *Spirochæte, Spirulina*), ma in essi è appena iniziale e incompleto. Si sviluppa invece, con forme affatto fra loro analoghe, nella categoria dei Plastidi (*Cyta*), dei Gastreidi (*Blasti*), degli Ipergastreidi (*Cladi*). Tra i rizopodi troviamo la *Spirillina vivipara* [fig. 101], la *Cornuspira perforata*, l'*Amphistegina mamillata* [fig. 102], la *Polystomella venusta*, che sono ravvolte a spira (*Spirocyta*); fra i molluschi sono specialmente caratteristiche le forme spirali dei gasteropodi (*Limnæa, Helix, Paludina*, ecc., ecc.), dei cefalopodi (*Nautilus, Ammonites* [fig. 103], *Spirula*, ecc., ecc.) e dei pteropodi (*Spiratella, Spiralis*) (*Spiroblasti*); fra i vermi segmentati abbiamo forme spirali nello *Spirorbis, spirillum, Spirorbis lævis* [fig. 104] (*Spirocladi*). Per l'aspetto esterno una *Spirillina* (rizopodo-plastide), una *Spirula* (mollusco-gastreide), uno *Spirorbis* (anellide-ipergastreide) si potrebbero confondere fra loro (non tenendo conto delle diverse dimensioni); eppure appartengono a tre categorie individuali affatto diverse. E la loro forma peculiare derivò non già dall'aggregazione di parecchi individui, ma dalla deformazione di un solo.

Da tutto ciò si ricava che l'origine delle forme organiche, oltre che per aggregazione, può aver luogo per una differen-

(1) Oscar und Richard Hertwig. *Die Cœlomtheorie. Versuch einer Erklärung des mittleren Keimblattes.* Iena, 1881. Pag. 111: « *Alle Pseudocœlier sind ungegliedert* ».

ziazione o complicazione interna d'un individuo isolato. Questo nuovo principio non esclude quello delle aggregazioni, ma lo completa. Dalle aggregazioni non potrebbe nemmeno aver luogo la formazione d'individui superiori centralizzati, se non fosse in atto un processo intimo di complicazione e differenziamento autonomo, il quale non è altro che un necessario effetto degli adattamenti e delle scelte che avvengono nella concorrenza vitale. Aggregazione e differenziamento: questi sono i due fattori delle forme fondamentali organiche. Ambedue devono essere tenuti in egual conto, ed è metodo poco rigoroso il voler far dipendere tutte le forme organiche esclusivamente dall'uno o dall'altro di tali fenomeni. — La pura enumerazione dei fatti non basta a costituire la scienza; è necessario salire alla sintesi, anche col mezzo dell'induzione e dell'ipotesi; ma d'altra parte non costituiscono scienza neppure le induzioni e le ipotesi non sufficientemente fondate sui fatti. Ora è troppo noto come tra le splendide conquiste della teoria evolutiva sorgano bene spesso delle ipotesi affrettate e superficialissime, e delle temerarie induzioni. L'errore che più facilmente si commette nelle ipotesi filogenetiche consiste nel voler sempre e ad ogni costo generalizzare a un'intera serie di animali un fatto riscontrato in un solo o in pochi. Il demone della generalizzazione e dell'analogia danneggia assai e fuorvia lo sviluppo delle teorie biologiche; poichè è affatto falso che la natura, ne' suoi processi, segua le vie più semplici, nè si può a tali processi applicar l'aforisma: *ab uno disce omnes*. La natura segue le vie che sono determinate dalla necessità meccanica più inesorabile, e queste potranno talvolta essere semplici, ma per lo più sono svariatissime e complicatissime. Onde avviene che effetti fra loro a prima vista simili possono essere provocati anche da cause diverse; nè basta la grossolana somiglianza di due fenomeni ad indicare per essi una causa comune. Occorre studiarli a fondo e rintracciarne con sicurezza e con dettaglio le cause. Certamente l'altro metodo è più comodo ma è anco meno scientifico, ed occorre combatterlo, perchè è troppo abusato.

Tale eccesso di generalizzazione trovò luogo specialmente in quella parte dello studio delle forme organiche che riguarda la formazione della metameria. Riguardo a che esistono due correnti: gli uni vorrebbero la metameria derivata da un differenziamento interno, gli altri da un'aggregazione lineare. Hanno, secondo me, torto sì gli uni che gli altri, in quanto vogliono

designare l'una o l'altra causa come spiegazione esclusiva di *tutti* gli organi seriali che si riscontrano nei varii animali. Esistono organi seriali formatisi per *aggregazione*, e ne esistono di quelli formati per *differenziamento*. Il trascurare questa importante distinzione può dar origine a curiosi equivoci. Per esempio, tanto il Gegenbaur che il Perrier ritengono che i molluschi siano organismi *metamerici*. Chi prendesse alla lettera quest'asserzione, senza approfondirne il significato, potrebbe credere che, per quanto riguarda l'individualità dei molluschi, il Perrier sia in perfetto accordo col Gegenbaur. Invece i due autori sono in perfetto disaccordo. Chè il Gegenbaur ritiene che la metameria, in generale, derivi dal differenziamento e dalla complicazione interna d'un individuo isolato; mentre il Perrier ammette ch'essa derivi dall'associazione lineare d'un certo numero d'individui. Per il primo dunque i molluschi sono *individui isolati*, in cui, per un fenomeno interno, s'è determinata una segmentazione, che ora è in via di regresso; per il secondo i molluschi sono *colonie lineari di individui*, fra loro così fusi e compenetrati, che a stento possono ora trovarsi le traccie dell'antica costituzione aggregativa. Fra l'uno e l'altro concetto vi è quindi tutta la differenza che passa tra il concetto di *persona semplice* e quello di *persona multipla*. L'equivoco nasce da ciò, che non si nota il significato diversissimo che i due autori attribuiscono alla parola metameria. Così pure, per questo scambio di significato, avendo io concluso nel mio già citato studio sui *Molluschi* che questi animali *non sono metamerici*, sembrerebbe ch'io fossi in disaccordo col Gegenbaur, che li ritiene *metamerici*. Invece il disaccordo è solo apparente. Io notai che nei molluschi esistono *alcuni organi disposti in serie*, ma non trovai alcuna prova che mi lasciasse credere derivata da aggregazione questa disposizione seriale; bensì ne trovai molte che l'indicavano derivata da differenziamento interno. Il Gegenbaur nota l'esistenza della metameria nei molluschi, ma ritiene la metameria derivata da differenziamento. L'accordo è quindi perfetto. Per evitare tutti questi equivoci, i quali in fondo derivano soltanto da una conoscenza non approfondita dell'argomento, occorrerebbe sempre, quando si parla di metameria, indicare se si intende parlare della *metameria aggregativa* o della *metameria differenziativa*. Che se, in seguito all'uso preponderante, si voglia intendere per *metameria* solo la seriazione *aggregativa*, al-

lora bisognerà distinguere la *differenziativa*, il che già feci nel mio libro sui Molluschi, come una *pseudometameria*.

Con quanto ho accennato in queste pagine, e più a lungo discusso altrove, credo aver dimostrato che v'è un doppio modo d'origine di molte forme organiche pur fra loro simili; cioè *l'origine aggregativa* e *l'origine differenziativa*. Per la prima, la forma definitiva d'un organismo superiore deriva spesso dal modo di disporsi degli individui inferiori di cui esso è una società; ossia, in ultima analisi, deriva dal peculiare modo con cui avviene la segmentazione o la gemmazione negli individui agamici. Poichè, è d'uopo non dimenticarlo, le colonie animali non derivano già dall'unione fortuita di organismi prima isolati, ma dalla riproduzione agamica d'un organismo, il quale produce intorno a sè un certo numero di individui simili, che non si staccano dal progenitore, ma vivono fra loro e con esso in società. Mercè il processo d'origine differenziativa invece, le disposizioni degli organi in molti individui isolati avvengono per influenza dell'ambiente esterno e del particolare modo di vita e di locomozione e per effetto degli adattamenti e dell'elezione naturale o sessuale nella concorrenza vitale. Per aggregazione vediamo costituirsi le forme *streptomeriche, actinomeriche, dendromeriche,* ecc.; ma, in parecchi animali, troviamo organi disposti in serie lineare, a raggi, a racemo, a strato, ecc., che pur non derivano da aggregazione, ma da complicazione individuale. Onde dobbiamo distinguere una streptomeria, actinomeria, dendromeria, ecc. *aggregativa*, da una streptomeria, actinomeria, dendromeria *differenziativa*. Il determinare l'esistenza dell'uno o dell'altro processo in ogni caso particolare non sarà sempre facile; ma appunto a ciò devono convergere i nostri studi, che dovranno essere tanto più minuziosi e perseveranti, quanto più il problema è difficile; essendo d'altra parte dimostrato, da tanti e tanti fatti, che questi due diversi processi hanno realmente operato nella formazione degli organismi.

Pavia, agosto 1883.

G. CATTANEO.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. II [**].

α) Forme semplici dei protisti.

Fig. 33. *Protomyxa aurantiaca* Hæck., incistata. Forma stazionaria, epperciò globulare.
» 34. Micrococchi isolati. Forme globulari e stazionarie.
» 35. *Acanthocistis flava* Greeff. Forma globulare, con pseudopodi radianti e una corona di spicule rigide.
» 36. *Arcella vulgaris* Ehr. Forma emisferica, con guscio rigido, senza locomozione.
» 37. *Protamoeba primitiva* Hæck. Forma irregolare, con pseudopodi lobosi, e moto *ameboide*.
» 38. *Amoeba vulgaris* Hæck. Forma irregolare, con pseudopodi lobosi, e moto *ameboide*.
» 39. Zoospori della *Protomyxa aurantiaca* Hæck., con flagello e figura piriforme negli stadii locomotivi, e con pseudopodi e figura tonda o irregolare nella stazionarietà.
» 40. *Monas lens* Duj. Flagellato a figura piriforme, con parte anteriore affilata e posteriore tonda; e *Cercomonas*, con parte anteriore affilata e posteriore caudata.
» 41. *Prorodon teres* Ehr. Ciliato a moto progressivo e figura ovoide, però senza simmetria interna.
» 42. *Bacterium termo* Duj. Con moto progressivo e figura bacillare-elittica.
» 43. *Vorticella microstoma* Ehr., fissata a un pedunculo, e con cilia a moto vorticoso; onde la forma ad anfora.
» 44. *Acineta,* fissata a peduncolo, e con due masse laterali di succhiatoi.

β) Aggregazioni delle bacteriacee.

Fig. 45. Forma toruloide, o unione lineare di micrococchi.
» 46. Forma leptotrichea, o unione lineare di bacterii.
» 47. *Vibrio bacillus* Duj., colonia lineare di bacterii, molto fusi e compenetrati.
» 48. *Vibrio serpens* Duj. Forma bacillare sinuosa.
» 49. *Bacillus anthracis* Cohn. Forma bacillare, che s'aggrega in ammassi irregolari.
» 50. *Zooglœa,* o aggregazione irregolare o globulare di micrococchi, con la formazione d'una sostanza mucilagginosa interposta.
» 51. *Petalobacterii,* o colonie stratificate di bacterii.

(**) Come già ho avvertito, le figure contenute nelle Tavole II e III, in parte da me direttamente osservate o tolte da miei antecedenti lavori, in parte attinte da varie opere che ho qui citato, si riferiscono *di preferenza* ai Protisti e agli Animali e Piante inferiori; sebbene nel mio lavoro io abbia fatto egual parte agli organismi inferiori e ai superiori, non esclusi i mammiferi e l'uomo. Se nelle figure mi trattenni specialmente sugli organismi inferiori, ciò fu soltanto perchè questi sono meno noti, mentre tutti conoscono le forme esterne dei superiori. Gli organismi da me tratteggiati sono compresi nei seguenti tipi: *Protisti, Desmidiee, Celenterati, Vermi, Molluschi, Echinodermi.*

Fig. 52. *Sphærotilus natans* Ktz. Aggregato prima lineare, e poi arborescente di micrococchi.

„ 53. *Agonium centrale* Oerst. Aggregato di molti organismi bacillari disposti in modo radiale, i quali alla loro volta sono aggregati *lineari* di forme bacteriche. L'*Agonium* è dunque una colonia *radiale* di colonie *lineari*.

γ) Aggregazioni delle desmidiee, diatomee, rizopodi, infusorii, ecc. (Plastidi).

Fig. 54. *Sphærozosma vertebratum* Ralfs, aggregato lineare di cellule (desmidiee).

„ 55. Altro esemplare di *Sphærozosma vertebratum* Ralfs.

„ 56. *Scenodesmus obtusus* Meyen, aggregato lineare di cellule (desmidiee).

„ 57. *Scenodesmus caudatus* Næg., aggregato lineare di cellule (desmidiee).

„ 58. Altro esemplare di *Scenodesmus caudatus* Næg. Colonia lineare di nove cellule.

„ 59. *Nostoc comune* Vauch., colonia lineare di cellule.

„ 60. *Spermosira turicensis* Cram., colonia lineare di cellule.

„ 61. *Anabæna circinalis* Rabh., colonia lineare di cellule.

„ 62. *Cosmocladium pulchellum* Bréb., colonia arborescente di cellule.

„ 63. *Cœlastrum cubicum* Næg., aggregato radiale di quattro cellule (desmidiee).

„ 64. *Pediastrum rotula* Ehr., aggregato radiale di quattro cellule bilobe (desmidiee).

„ 65. *Pediastrum granulatum* Ktz., colonia radiale di 6 cellule bilobe intorno a due cellule centrali (desmidiee).

„ 66. *Hydrocytium acuminatum* Braun., colonia radiale di 9 cellule fusiformi (desmidiee).

„ 67. *Staurastrum vestitum* Ralfs, aggregato radiale di cellule (desmidiee).

„ 68. *Palmodactylon varium* Næg., aggregato radiale di 9 articoli intorno a una cellula centrale. Alcuno degli articoli è una sola cellula allungata; altri sono aggregati *lineari* di due o tre cellule.

„ 69. *Sorastrum spinulosum* Næg., ammasso irregolare di cellule (desmidiee).

„ 70. *Limnochide* (cellule vegetative), aggregazione stratificata di cellule cilindriche.

„ 71. *Scenodesmus obtusus* Meyen, aggregato stratiforme di cellule (desmidiee).

„ 72. *Sphænosira catena* Ehr., colonia lineare di cellule (diatomee).

„ 73. *Fragilaria capucina* Sm., colonia lineare di cellule (diatomee).

„ 74. *Marginula cristellarioides* Pict., colonia lineare di foraminiferi.

„ 75. *Collozoum inerme* Hæck., colonia lineare di radiolari unicellulari.

„ 76. Altro esemplare d'una colonia lineare di *Collozoum*.

„ 77. *Zoothamnium alternans* Ehr., colonia arborescente d'infusorii ciliati.

„ 78. *Uvella glaucoma* Ehr., colonia globulare d'infusorii unicellulari.

„ 79. *Myxodictium sociale* Hæck., colonia stratificata di moneri.

„ 80. *Magosphæra planula* Hæck., colonia globulare di cellule.

TAV. III (**).

δ) Aggregati di gastreidi.

Fig. 81. Quattro proglottidi di *Tænia solium* Rud., colonia lineare di vermi inarticolati.

» 82. Strobilo di *Aurelia aurita* (medusa), colonia lineare di polipi gastreidi (persone semplici).

» 83. Disco di *Thaumantias* (medusa), in cui si vede la riunione di 4 articoli o persone semplici che costituiscono, insieme congiunte, l'intero organismo medusoide.

» 84. Disco di *Aurelia aurita* (medusa), in cui si vede la riunione di otto articoli o persone semplici.

» 85. *Tiaropsis diademata* Ag., medusa a simmetria tetrapleura, cioè costituita di quattro persone semplici, di cui resta la traccia nei 4 canali gastrovascolari.

» 86. *Lucernaria auricula* Fabr., celenterato composto dell'unione radiale di otto persone semplici.

» 87. *Primnoa verticillaris* Ehr., aggregato arborescente di gastreidi.

» 88. *Physophora Philippi* Köll., aggregato racemoso di gastreidi. Qui vedonsi solo le campanelle natanti.

» 89. Campanelle natanti dell'*Agalma rubra* Vogt, colonia racemosa di gastreidi.

» 90. Porzione di *Virgularia mirabilis* Lmk., colonia arborescente di gastreidi.

ε) Aggregati d'ipergastreidi.

Fig. 91. Schema di un'*Ofiura* (echinodermo), colonia radiale di cinque vermi segmentati (ipergastreidi), che alla loro volta sono colonie lineari di persone semplici.

ζ) Forme originate per differenziamento.

Fig. 92. *Didynium nasutum*, infusorio con 4 cingoli ciliari.

» 93. *Podophrya fixa* Kent., incistata, con solcature seriali.

» 94. *Tintinnus cinctus* Kent., con striature seriali.

» 95. *Opalina ranarum*, infusorio con cingoli ciliari seriati.

» 96. Trocosfera (larva infusoriforme) di *Dentalium*, con corone ciliari seriate.

» 97. *Balantidium medusarum* Meresch., con setole seriali.

» 98. *Eurylepta sanguinolenta* Quatr., verme inarticolato, con cavità gastrica a figura dendritica.

» 99. Proglottide di *Tænia solium* Rud., in cui si vede la disposizione dendritica dell'utero.

η) Forme spirali.

Fig. 100. *Spirillum*, forma spirale dei bacterii.

» 101. *Spirillina vivipara* Ehr., forma spirale dei foraminiferi (*plastidi*).

» 102. *Amphistegina mamillata* Pict., forma spirale dei foraminiferi (*plastidi*).

» 103. *Ammonite*, forma spirale dei molluschi (*gastreidi*).

» 104. *Spirorbis lævis*, forma spirale degli anellidi (*ipergastreidi*).

(**) Le figure 105-120 contenute in questa Tavola corrispondono all'ultimo capitolo sulla *Simmetria bilaterale*, che uscirà nel prossimo numero. N. d. D.

LE LEGGI NATURALI

E

I FENOMENI ECONOMICI

I.

I fenomeni sociali sono retti da *leggi naturali* come i fenomeni fisici, o sono, invece, dipendenti dalle *leggi umane?*

A chi trovisi al corrente del progresso conseguito dalla fisiologia e dalla psicologia nei tempi moderni, può sembrare impossibile che venga proposta una simile questione, in una forma che, necessariamente, condurrebbe ad ammettere un quid extra-fisico il quale presiedesse alle azioni umane, le regolasse e determinasse. Per quanto il positivismo non possa pretendere che le sue dottrine sieno universalmente abbracciate, nè si possa ancora affermare che la filosofia metafisica sia morta, è pur necessario riconoscere che il movimento compiuto in questi ultimi anni dalle scienze positive, meglio del metodo positivo, ha scosso fortemente le dottrine della metafisica, i difensori della quale — salvo poche ostinate eccezioni — non sono certo più all'unisono coi loro maestri. E strano anco deve parere il fatto che il quesito suesposto venga proposto, e fatto seguire da una soluzione ultra-scolastica, da un professore di economia politica, di una scienza cioè che dovrebbe trovare la sua base nell'utilitarismo. Però cesserà, almeno in parte, la meraviglia quando si noti che il professore De Laveleye, dettando l'articolo « *Les lois naturelles et l'objet de l'Economie politique* », comparso nel fascicolo d'aprile 1883 del « Journal des Economistes », si dichiara seguace della scuola dei « socialisti della cattedra »; scuola che, per quanto si forzi a non parerlo, è in istretta parentela coi « socialisti puri », ai quali — alludo ai dotti rappresentanti del socialismo e trascuro l'elemento ignorante — non rimane più che gettarsi in braccio alla metafisica più trascendentale, per poter sostenere con qualche apparenza di verità le loro teorie.

Sventuratamente è così; la scienza economica va subendo una evoluzione decisiva nel campo dello studio teorico. Coloro che hanno seguito il movimento delle scienze positive, la vogliono strettamente legata alla psicologia; gli altri — e sono i più — o sono già passati nel campo della metafisica, o saranno costretti a gettarvisi, a meno che non si adattino ad una felice conversione. Così, nel mentre la filosofia spiritualista e metafisica, battuta in breccia, va abbandonando molte delle sue astruserie ed accenna, per quanto a malincuore e per quanto parzialmente, ad accettare alcuni dei veri proposti dalle scienze naturali, la « economia metafisica-socialista » sente il bisogno di accogliere essa tutte le immaginose teorie scolastiche, ed edificarsi una nuova specie di misticismo. Ho avuto già occasione di studiare in altro luogo il fatto, abbastanza significante, della contraddizione in cui si trovano i principii essenziali del socialismo colle verità difese dalle scienze positive (1); — qui spero di poter dimostrare colla maggiore evidenza, come sia costretto il socialismo ad abbracciare le dottrine della vecchia metafisica, e come non possa reggersi lo studio delle discipline economiche quando voglia procedere ignorando o sconoscendo i progressi delle altre scienze, che più davvicino investigano la natura umana. A nessuno sfuggirà la importanza di questa tesi in quanto essa importa che le argomentazioni, colle quali la scienza positiva combatte la metafisica, varranno anche contro il socialismo che ne accetta il metodo e le dottrine; quel socialismo intendo, che, non soffrendo di rimuovere una semplice manifestazione di incomposte ed irrazionali aspirazioni verso il bene, vorrebbe e pretenderebbe forzare un ordine necessario ed in gran parte indipendente dalla umana volontà, ed erigersi a scienza che possa costituire la società su basi affatto diverse da quelle, su cui si è naturalmente, e quindi necessariamente, costituita.

II.

L'articolo succitato del prof. Laveleye pretende di riassumere la differenza che corre tra la dottrina della economia « ortodossa », la quale ammette che i fatti economici siano re-

(1) Vedi nella « Rassegna delle scienze sociali e politiche » che si pubblica in Firenze, il mio articolo « *Il concetto della eguaglianza nella scienza e nel socialismo* », Anno I, fascicolo 2°.

golati da leggi naturali e che pertanto le leggi umane debbano essere una applicazione delle leggi stesse, e l'economia « socialista », la quale ritiene che i fatti economici debbano il loro svolgimento soltanto alle leggi umane. Io non intendo di confutare punto per punto lo scritto del professore di Liegi, ma sul quesito che egli propone e risolve mi permetto alcune considerazioni; chè se dovrò confessare non potere ancora la scienza positiva provare rigorosamente la ipotesi, che tuttavia accetta come più probabile, potrò, almeno lo spero, provare luminosamente che il Laveleye o ignora affatto il movimento scientifico moderno, o non ne tien conto, e che la assurdità della sua tesi lo costringe ad affermazioni veramente paradossali. Vediamo intanto in qual modo il De Laveleye espone e sostiene la sua tesi; riproduco il brano più saliente dell'articolo citato.

« Tutti i fenomeni — egli dice — senza eccezione, si producono in seno alle leggi della natura; tutto per conseguenza è, in un certo senso, il risultato delle leggi naturali. La proclamazione dei diritti dell'uomo, il comunismo nei conventi, gli attentati dei nihilisti sono l'effetto naturale di certe cause. Inoltre ogni atto umano ha conseguenze necessarie, dunque naturali. Analogamente se io dico: il popolo che lavora sarà più ricco d'un popolo pigro, enuncio una legge naturale..... Ma ho bisogno di far osservare che non è su tal punto che verte la questione? È troppo evidente che certe cause producono certi effetti, senza di ciò ogni ragionamento sarebbe impossibile. Ma ecco la vera questione. Vi sono concatenamenti di fenomeni che chiamiamo leggi naturali, come la gravità; vi sono altre leggi invece, che emanano dalla volontà degli uomini, come il codice civile, la costituzione, la legge elettorale, ecc. Ciò che importa sapere è se le leggi ed i fenomeni economici sieno della prima specie o della seconda..... E rispondo coi « socialisti della cattedra »: della seconda; poichè produzione, distribuzione e consumo sono regolati dalla volontà degli individui e da prescrizioni del legislatore. La grande differenza è questa: nelle leggi naturali le forze operanti sfuggono alla nostra azione; nei fenomeni economici, la forza operante è quella dell'uomo, e l'uomo è un agente libero, che le idee, le credenze, le leggi, le istituzioni, possono modificare e nella sostanza e, a più forte ragione, nelle manifestazioni ».

Il prof. Laveleye adunque, dapprima conviene che tutte le manifestazioni umane dipendono da *leggi naturali;* con-

viene che certe cause producono certi effetti, ma poi trova che vi sono leggi le quali emanano dalla « volontà dell'uomo », e che questa volontà è una forza libera, la quale, manifestandosi per mezzo di leggi, di credenze di istituzioni, può tuttavia modificare, e nella sua sostanza e nelle sue azioni, l'uomo stesso. È chiaro però che in tutta questa pretesa distinzione non vi è altro che una sostituzione di termini che non si equivalgono. Alla espressione *leggi naturali*, il Laveleye ha sostituito la parola *volontà,* ma poi fu costretto ad aggiungere che l'uomo è libero nella manifestazione della sua volontà; ma questa è una affermazione affatto gratuita che domanda la prova, mentre una serie di argomenti indiscutibili sono là a provare rigorosamente che, almeno entro certi limiti, la volontà umana non è libera. Per quanto nè fisiologia nè psicologia abbiano ancora abbastanza progredito per darci una perfetta conoscenza di tutte e singole le cause fisiche determinanti la volontà, è omai fuori di dubbio che non piccolo è il numero delle cause organiche e delle cause derivanti dall'ambiente, che sulla manifestazione della volontà agiscono in modo irrefutabile: la stessa metafisica ha abbandonata la teoria del libero arbitrio assoluto e si trincera omai nel più ristretto campo del libero arbitrio relativo; e solamente un « economista-socialista » può oggi aver bisogno di ammettere, senza riserva e senza restrizione, la completa libertà della volontà umana. — Come negare le influenze del clima, quelle della condizione etnografica, quelle della costituzione fisiologica, quelle della eredità, ed appoggiare tutto un edifizio scientifico sopra una frase gettata là, senza ombra di prova, come fosse la più lampante delle verità: « l'uomo è libero »? — Come dimenticare che il principio della evoluzione nei fatti morali è, più o meno largamente, accettato da tutti i filosofi, ed ammettere senza discussione che stia nel potere del legislatore di mutare dall'oggi al domani la faccia della società colla semplice approvazione di una legge? — Non si accorge il prof. Laveleye, che il suo stesso pensiero è intimamente legato a quello delle generazioni che lo hanno preceduto, che il suo misticismo è effetto della azione dei tempi passati, e che, alla sua volta, egli coopera a determinare le manifestazioni delle generazioni future? — Chi nega che le credenze, le leggi, le istituzioni possano modificare le manifestazioni umane? — Bisognava provare che l'uomo possa quando voglia, e indipendentemente da esterne circostanze, modificare le sue credenze, le sue leggi, le sue istituzioni, e

che quando effettua una tale modificazione, sia mosso dalla sua libera volontà e non da cause esterne che su lui influiscono. Bisognava provare che se gli Scandinavi avessero voluto, avrebbero potuto crearsi una religione come quella degli Egizi e viceversa; — bisognava provare che la società francese potrebbe esser retta dalle costituzioni che regolano la russa; — bisognava provare che le leggi morali che imperano oggi in alcuni popoli dell'Australia e dell'Africa potrebbero essere dal legislatore imposte all'Italia od alla Germania e con esse si potrebbe modificare queste società.

Nessuno può certamente pretendere che gli studiosi di particolari discipline abbraccino tutti il moderno indirizzo della filosofia scientifica; è anzi spiegabilissimo come vi possano essere cultori eminenti di ogni genere di studi, divergenti nelle opinioni filosofiche. Ma ciò che non è spiegabile è che il cultore, pur riputato, di una scienza, entri a discorrere di filosofia, mostrando di non avere studiate a fondo le discussioni che in quella scienza si fanno. Che direbbesi di un filosofo che volendo parlare della formazione del cosmo si attenesse alla teoria flogistica di Stahl od al sistema di Tolomeo?

E, dato questo punto di partenza, quanti errori non si resero via via necessari al prof. Laveleye per mantenersi nel suo preconcetto e non deviare! Onde difendersi dall'accusa di fare della economia un'arte anzichè una scienza, immagina che le scienze sieno speculazioni mancanti di ogni utilità e solo atte a soddisfare la curiosità umana; perciò esclama: « Il tentativo di fare dell'economia politica una scienza disinteressata, *senza scopo pratico, come l'astronomia,* mi sembra precisamente una chimera, in contraddizione con l'obbietto stesso della nostra scienza, che consiste nella ricchezza, nella utilità ». — L'astronomia una scienza senza scopo pratico! Ma dunque il Laveleye non ha mai udito dire che cosa sia la navigazione, non conosce neanche di nome la meccanica, ignora affatto la geodesia? Dunque non ha mai passato un *tunnel,* e non ha mai udito dire che senza l'astronomia non sarebbe stato possibile perforarlo, od almeno sarebbe stato difficilissimo? — Non ha mai udito parlare del passaggio di Venere davanti al Sole, e nessuno gli ha spiegato quale scopo pratico abbiano gli astronomi per determinare colla maggior esattezza la paralasse? — Dunque non sa quali immense scoperte si debbano alla spettroscopia!...

In un altro punto il Laveleye dice: « L'uomo naturale, negli smodati suoi appetiti di lussuria, cerca di impadronirsi

di qualunque femmina gli piaccia; la morale lo ferma e gli dice: Non desiderare la donna del tuo vicino. Così la morale combatte e domina la natura, in nome della nozione del giusto e del buono ». — Curiosa in verità questa morale fuori della natura, che combatte e doma la natura! Ma se, per esser morale, non occorre che combattere e domare la natura, è morale anche il mare che colle sue onde combatte e doma la natura granitica dello scoglio; è morale l'uragano che devasta i campi nei quali la natura fece vegetare rigogliose piante; è morale il vino che combatte e vince la intelligenza umana! Quanto più semplice e più vero il limitarsi a dire: La natura sociale dell'uomo ha modificato i suoi istinti selvaggi e gli ha fatto comprendere, a forza di esperienza ed alla stregua di lunghe e dure prove, essere impossibile la vita comune senza il rispetto a certe norme che sono naturali alla coesistenza di più uomini legati tra loro in determinati rapporti! — Ed in un altro punto ancora, portato dalla foga di sostenere le sue dottrine filosofiche, lo scrittore dimentica quelle economiche, e dice: « Quando il pesce è raro è caro, ma supponete una legge religiosa che interdica di mangiare il pesce: per quanto *rimanga raro* sarà sempre a vile prezzo ». No, illustre professore: se una legge religiosa proibirà di mangiare il pesce ed una tal legge sia osservata, il pesce non sarà più raro, ed, appunto per questo, diventerà a buon mercato. Raro — bisogna pur avvertirlo se gli « economisti-socialisti » lo ignorano — è un termine di relazione e perciò non esprime una idea assoluta; una cosa è rara in paragone al bisogno che di essa vien manifestato. — Infine, per mostrare la completa imperizia del prof. Laveleye nel ragionamento scientifico, riporto anche questo punto caratteristico. Per dimostrare come l'idea della felicità nell'uomo si sottragga ad ogni legge naturale, egli afferma come essa sia mutevole secondo le idee morali e religiose; e quindi sentenzia: « Scaldate dell'acqua a 100 gradi, essa non mancherà di bollire. Offrite all'uomo la soddisfazione la più inebbriante di tutti i desiderii; può essere che egli vada a *La Trappe* per mangiarvi del pane secco, nell'isolamento e nel silenzio, e per scavarvisi la propria tomba ». L'illustre professore anche qui ha dimenticate due cose: la prima che l'acqua bolle anche al disotto od al disopra di 100 gradi, secondo l'altitudine e la latitudine, ossia la pressione; la seconda che bisogna dimostrare che *La Trappe* non sia, per quell'uomo che egli immagina, la più bella « soddisfazione ».

III.

E qui credo opportuno di abbandonare lo scritto del professore Laveleye, sebbene esso offra materia a molte altre osservazioni. Quanto abbiamo veduto lascia credere che uno studio della tesi proposta non sia del tutto inopportuna.

Molti adoperano l'espressione: *legge naturale,* in un senso affatto diverso da quello che deve avere. Si dice: La legge della gravità è una legge naturale; il codice è una legge sociale: — pochi assai avvertono che il dire così è causa di equivoci dannosi, inquantochè si adopera la parola *legge* in due significati diversi. Scientificamente, la parola legge non ha niente affatto quel senso che comunemente suol accordarsi alla parola *legge* nel diritto e nella funzione sociale. La legge di gravità, la legge di attrazione, la legge di coesione, quella chimica delle combinazioni, ecc., non sono che forme figurative, colle quali si vuol esprimere che la scienza, in una serie di fatti, ha osservato come, date certe condizioni, si ripetano sempre gli stessi fenomeni. Così, per la legge di attrazione terrestre ha supposto che esista una forza, una causa, per la quale i corpi, entro un certo limite dello spazio, sono attirati verso il centro della terra. Il che vuol dire che legge, nel senso delle scienze fisiche, significa solamente un costante ripetersi di fatti esperimentali, che lasciano con ogni probabilità supporre debbano continuare a ripetersi quando analoghe circostanze si verifichino. Alla quale costante ripetizione si è dato il nome di legge, quasi volendo avvertire che i fenomeni *debbono* compiersi in quelle determinate forme. Ma non occorre neanche rilevare che è ben lungi dalla scienza positiva il supporre o il sottintendere che, in qualsiasi modo e preventivamente, *alcuno* abbia stabilito, determinato o decretato che tali fenomeni si effettuino in una forma piuttosto che in un'altra; nè che *alcuno* vigili affinchè ciò avvenga costantemente; nè meno ancora che *alcuno* provveda affinchè non si verifichino infrazioni. La legge invece nel senso sociale ha appunto il significato di un potere che abbia precedentemente stabilito, determinato o decretato; di un potere che vigili onde, secondo il decreto, i fatti si compiano; di un potere che punisca, se alcuno alla legge trasgredisce.

È pertanto un errore il servirsi delle parole « legge naturale » e « legge sociale », e contrapporre poi i due termini

senza avvertire il significato improprio del primo; — è un errore che porta alle conseguenze paradossali, nelle quali cadono gli « economisti socialisti ». Essi — non diremo se sapendolo od ignorandolo — prendono le due espressioni e, perchè trovano comune la parola legge, fanno credere che esprimano la stessa cosa. Ma se invece ai nostri concetti daremo una espressione che si adatti loro perfettamente e non conduca all'equivoco, ci sarà molto facile vedere da dove nasca l'errore. Le pretese leggi naturali non sono, si è detto, che costanti ripetizioni di fenomeni, derivanti dalle stesse cause. Perchè esiste questa costanza? — Perchè tutti i corpi, sino ad un certo limite, sono attratti verso il centro della terra? — Perchè si incontra questa *forza* di attrazione? — La scienza confessa di non saperlo, confessa di ignorare non solo la causa del fatto ma anche i limiti suoi; però dalla quantità dei fatti osservati ha potuto, in certo modo, determinare una regola secondo la quale si verificano, e dietro tal regola ha potuto formulare una ipotesi che, in mancanza di positiva cognizione, funziona come una verità e viene chiamata in modo figurativo: legge.

Quanto diversa è invece la legge sociale! Sia nel campo strettamente giuridico, sia nel più incerto campo morale, ci apparisce in ogni caso il legislatore, ci appariscono i motivi della legge, ci apparisce il potere vigilante a farla rispettare, ed esiste una sanzione penale contro le infrazioni. O che il legislatore sia il potere costituito, o la consuetudine adottata; o che la sorveglianza sia esercitata da appositi funzionari del potere costituito, o dalla libera e spontanea investigazione dei diversi membri della società; o che la pena consista nei castighi corporali o nella perdita della estimazione pubblica; i tre momenti della legge sociale: legislatore, vigilanza e sanzione, non mancano mai. Ma dove sono questi tre elementi nelle leggi naturali? Chi impone al vapore acqueo di sollevarsi? Chi invigila perchè non manchi di sollevarsi? Chi lo punirebbe se non si sollevasse?

Potranno parere assolutamente oziose queste osservazioni, ma dal momento che uomini, i quali hanno fama di scienziati, non esitano a confondere due concetti diversi per natura ed ufficio, ed a valersi della confusione a sostegno di dottrine erronee, è, non solo lecito, ma doveroso rilevare il fatto, non fosse altro per diminuire la influenza dannosa che quelle dottrine esercitano su coloro meno abituati a riflettere.

IV.

D'altra parte le osservazioni che ho premesse sulla differenza che corre tra la legge naturale e la legge sociale, mi permettono di affrontare con meno difficoltà il quesito che ne scaturisce, se cioè la legge sociale non sia essa stessa un effetto di ciò che chiamasi legge naturale.

Gli « economisti-socialisti » ammettono che le leggi sociali possano mutare affatto l'ordine della umana società; ammettono che le leggi sociali sieno emanazione della volontà umana; ammettono inoltre che la volontà dell'uomo sia libera: quindi credono di poter concludere che la volontà umana è sufficiente a dare alla società un migliore ordinamento mediante *leggi razionali.* « Queste leggi — dice il Laveloye — noi non le troviamo nella natura, ma nella ragione sovrana. La religione, la filosofia, la morale, il diritto, la politica, l'economia le cercano e le proclamano ». Ed ammessa questa teoria generale, scendono alla esemplificazione, e vi dicono che la gravitazione è una legge naturale, ma che il codice civile è una legge sociale. E nessuno negherà certamente che il codice civile sia una legge sociale, ma ciò non basta; bisogna provare che sia effetto della libera volontà umana e che non sia stato imposto dalle leggi naturali, o, per dire più propriamente, non sia effetto di cause extra-sociali od extra-umane. Prendiamo un solo argomento del codice; l'arresto personale per debiti. Le nazioni più progredite nel jure hanno abolita questa misura appena pochi anni or sono: ora si domanda se l'avere conservata tanto tempo tra le leggi sociali una misura che i nuovi tempi dimostrarono ingiusta ed immorale, fosse effetto della libera volontà, o non dipendesse piuttosto dalla influenza, tuttora imperante nella nostra intelligenza, del giure romano che permetteva, non solo l'arresto, ma la schiavitù e la morte del debitore insolvibile. — Che se, come non può esser dubbio, gli « economisti-metafisici » riconoscono questa influenza del tempo passato sul nuovo, ammetteranno allora necessariamente la teoria della evoluzione e nel diritto e nella morale, poichè l'argomento avrebbe tanto l'aspetto giuridico che quello morale: in tal caso la loro dottrina della libertà umana soffre una prima offesa, inquantochè sarebbe chiaro che nella volontà degli uomini per molti secoli non potè — per sola colpa della tradizione — prevalere quello che essi chiamano « l'impero

della giustizia e della onestà ». — Il matrimonio, essi dicono ancora, è una legge sociale, dalla quale derivano poi l'amor materno e paterno e tutta quella serie di provvidenziali rapporti, che costituiscono la famiglia. Gli animali si accoppiano, gli uomini si sposano, distingue il professore di Liegi. Ma non avverte che se ammette il matrimonio come un fenomeno indipendente dalle leggi naturali, se cioè lo ammette come semplice effetto della volontà umana, dovrebbe anche concludere che la esistenza della umanità dipende dalla volontà umana, che potrebbe astenersi dal procreare. — Non avverte che se gli uomini od alcuni uomini seguono la « moral restraint » consigliata da Malthus, ciò non è in seguito ad una legge morale, come egli vorrebbe, ma per effetto di un'altra causa naturale, quella del limite della popolazione, che si sovrappone all'appetito carnale e lo doma.

Poichè è veramente strana la idea che gli « economisti-socialisti » si sono formata delle così dette leggi naturali. Pare a loro che sieno infrangibili, e che se l'uomo riesce a sottrarvisi, ciò sia per la prevalenza della sua volontà, e non già per l'impero esercitato da un' altra legge naturale, che mediante l'esperienza, l'osservazione e lo studio l'uomo ha potuto scoprire, valutare e seguire. Eppure, è così evidente che quegli stessi fenomeni, che senza contrasto si ritengono regolati dalle leggi naturali, non intervengono se non mediante la infrazione o la sospensione di altre leggi naturali, che non si sa comprendere perchè, allorquando entra in funzione l'uomo, si dimentichi tutto ciò e si voglia far agire un *quid* fuori della natura, si chiami esso anima, pensiero, ragione od altro. Prendiamo un fatto comunissimo, la caduta dell'acqua dal monte alla valle: l'acqua segue la legge della gravità che è contrastata dalla resistenza del terreno, il quale oppone la forza di coesione delle sue molecole; e questa forza di coesione delle molecole è contrastata dalla capacità che ha l'acqua di sciogliere le parti del terreno e di trascinare quelle sminuzzate; ma poi la forza di gravità funziona un'altra volta, e le molecole del terreno si depositano e formano bassi fondi che contrastano la corrente, opponendo resistenza, ecc., ecc. Ad ogni passo, in qualunque manifestazione della natura, troviamo una forza che sovrasta ad un'altra, ed il fenomeno avviene sempre e necessariamente *in quanto vi sia questa preponderanza* di una forza sull'altra; senza di ciò non vi sarebbe movimento e quindi vita.

Che cosa di diverso vediamo nella società umana? Il professore Laveleye dice che se l'uomo per vivere deve man-

giare, e per mangiare lavorare, queste non sono leggi naturali ed afferma che sono « soltanto dei fatti naturali ». Abbiamo già veduto prima che le così dette leggi naturali non sono altra cosa che un costante ripetersi di fatti dietro analoghe cause. Ma nessuno negherà che l'uomo per vivere *deve* mangiare, precisamente come l'acqua dalla montagna *deve* scendere al mare. L'uomo che nascesse senza il bisogno del mangiare, sarebbe un essere quale noi non possiamo immaginare; l'acqua che non obbedisse alla legge di gravità, sarebbe un corpo che non possiamo immaginare. Ma per compiere questi *fatti naturali* di nutrirsi e riprodursi, l'uomo incontra una serie di ostacoli e di resistenze per le quali è costretto a scegliere, per così esprimerci, la via più lunga onde arrivare più presto; proprio come l'acqua del fiume che gira la montagna. — Prendere il cibo in qualunque luogo si trova, ed accoppiarsi colla prima donna che incontra, sarebbe la via che il prof. Laveleye chiamerebbe naturale. Ma in questa via vi è un altro ostacolo naturale ed è la opposizione di altri uomini, l'esperienza che il lottare conduce alla perdita delle forze collettive ed individuali ed alla mancanza del nutrimento. Quanta esperienza accumulata in lunghi secoli non fu necessaria all'uomo per abbandonare la vita nomade devastatrice del terreno e comprendere i vantaggi della coltivazione del suolo! Ed è forse una legge sociale quella che impose l'agricoltura, o non derivò essa dalla osservazione dei fatti naturali che seguivano alle selvaggie depredazioni? Quanti secoli occorsero prima che l'uomo comprendesse la necessità di regolare il possesso della donna! Ma il matrimonio derivò forse da una legge sociale, o non furono piuttosto anche qui le osservazioni degli effetti naturali che seguivano alla lotta per la donna, quelli che imposero alle società civili la istituzione del matrimonio?

Il prof. Laveleye, il quale crede che gli uomini e le donne abbiano figli solo « per il fatto della loro volontà » e s'intende volontà libera, perchè non consiglia alla Francia, che deplora la scarsezza delle nascite, una legge che imponga la procreazione? Perchè non consiglia all'Inghilterra che ne ha eccesso, una legge che imponga l'astensione?

V.

In altri termini, a me pare che la questione — con così scarso corredo di argomenti sani — sostenuta dal prof. La-

veleye, si riduce a questo. Le leggi sociali devono essere ispirate dalle condizioni nelle quali si trova il popolo, al quale si impongono, od ispirate solamente alla méta che si vuole far raggiungere al popolo a cui si impongono? A me sembra evidente ed irrefutabile che ogni legislazione deve essere adattata alle condizioni, nelle quali si trova la società che dovrà quella legislazione osservare: condizioni di civiltà, di tradizione, di aspirazione, di costume, di intelligenza, di carattere, ecc. Il còmpito pertanto del legislatore è già di per sè determinato e limitato da una serie di cause, che sono completamente indipendenti dalla sua volontà. La pretesa facoltà quindi che avrebbe la legge di modificare la morale e l'economia di una nazione per impulso della volontà del legislatore, viene di per sè diminuita assai nella sua libertà da questa prima osservazione. Però, non tenendo calcolo di questi limiti, che le condizioni di un popolo impongono al legislatore, può essere ancora obbiettato: non si negherà che il legislatore possa e debba ispirare la sua opera verso una méta designata, e quindi la sua volontà sia, almeno in questa parte, libera ed efficace. E qui, facendo pure una serie di riserve, non possiamo negare che l'opera del legislatore non abbia influenza nel destino di un popolo. Dico facendo una serie di riserve, perchè non vorrei si dimenticasse che, in fin dei conti, il legislatore esce dal popolo stesso di cui anzi rappresenta, in sintesi, le aspirazioni, e quindi è esso pure dominato dalle stesse condizioni che dominano sul popolo; — perchè non vorrei si dimenticasse che la legge — a quanto la storia del diritto in tutti i tempi ed in tutti i luoghi ci mostra — lungi dal prevedere e prevenire le aspirazioni di un popolo, le segue e le riassume, quando si sono già esplicate; tanto è vero che, sotto una o l'altra forma, la legge scritta è sempre posteriore alla consuetudine già generalizzata; — poichè infine non vorrei si dimenticasse il fatto che quando le leggi non corrisposero, per qualunque causa, alle condizioni del popolo a cui si imposero, non ebbero efficacia.

Se adunque il quesito proposto viene considerato dal lato della capacità della legge a mutare le condizioni di un popolo, dubito molto che i fatti la ammettano; anzi — senza pretendere qui di sentenziare sopra un argomento che domanderebbe studio e svolgimento ampio — parmi possibile ammettere il contrario, cioè che le condizioni dei popoli mutano le leggi.

VI.

Ma il concetto degli economisti-socialisti non è neanche questo; nella discussione che li induce a negare l'esistenza delle così dette leggi naturali, essi partono da un altro criterio. Gli economisti chiamati « ortodossi » ebbero forse torto di chiamare certi fatti sociali, costantemente ripetentisi, delle « leggi naturali »; e più torto ancora a credere, od a lasciar credere, che veramente esistessero queste *leggi* naturali; ma hanno perfettamente ragione laddove dicono che certe cause producono inevitabilmente determinati effetti. E gli « economisti-socialisti » combattono le leggi naturali appunto perchè vorrebbero far dimenticare che certe cause producono necessariamente certi effetti. Rimasti senza argomenti con cui ribattere le troppo evidenti affermazioni della economia ortodossa, la quale dice: siete padronissimi di applicare una legge, ma non potete impedire che essa produca quel determinato effetto, — gli « economisti-socialisti » hanno invocato il *quid* soprannaturale e, non osando più mettere innanzi la famosa Provvidenza che non ha più credito, hanno risuscitata la libertà della volontà umana, e hanno fatto dello Stato un'altra forma di provvidenza non dissimile da quella celeste.

Ecco perchè allo Stato, per mezzo di dazi di confine, deve esser concesso di far fiorire delle industrie, anche in quei paesi che sono meno adattati ad alimentarle. Non vale il dire che tale sviluppo economico diventa fittizio, che ad ogni menomo urto potrà rovinare, che la conseguenza è l'impoverimento e non la ricchezza della nazione: essi, gli « economisti-socialisti », invocano l'onnipotenza dello Stato, e rincarano la dose dei loro artificiali provvedimenti. — Ecco perchè lo Stato deve essere anche un banchiere, ed esercitare l'ufficio di Cassa di risparmio; — invano viene avvertito che inesorabilmente ne deriverà danno all'economia nazionale, perchè lo Stato, divenendo sempre più potente, inaridirà l'iniziativa privata, che non troverà più compensi all'opera sua, e quindi lo Stato si troverà incapace di soddisfare i bisogni della popolazione: gli « economisti-socialisti » affermano che quella è una legge naturale, che la natura è « l'injustice même » e che essa deve venir vinta e domata dal libero arbitrio umano. — Ecco perchè lo Stato diventa assicuratore, diventa padrone delle ferrovie, interviene nei contratti; e rappresenta la Provvidenza, ahimè! una Prov-

videnza piena di debiti e sempre minacciante il fallimento!

Ma dicono, come argomento irrefutabile, gli « economisti-socialisti »: se le leggi della natura agiscono necessariamente, come la digestione nell'uomo, non vi è ragione d'occuparsene, *il mondo va da sè.* — Nuovo errore! L'uomo si trova su questo pianeta in mezzo ad una serie di fenomeni di cui scarsamente e penosamente conosce la natura ed il modo; lungi dal mancare di occupazione, egli deve investigare con ogni cura il mondo che lo circonda per saperne trarre profitto. Ma il suo còmpito è errato, perduto, se come gli « economisti-socialisti » vuol servirsi delle forze della natura senza conoscerle, o se vuol adoperarle in un modo diverso da quello al quale possono prestarsi. Gli « economisti-socialisti » rassomigliano a delle Danaidi volontarie, le quali ignorassero che per riempiere le botti occorre che abbiano il fondo; sconoscono la legge di gravità! Così il protezionismo è contro natura, poichè se vi è manifestazione umana, la quale domandi la libertà, è quella economica; essa sovrasta qualunque altra considerazione. Possono bene gli « economisti-socialisti » traviare la pubblica opinione per qualche tempo, ma il risultato finale sarà l'impero della natura in ciò che i popoli riconosceranno essere *inevitabilmente* più dispendioso, più caro e più dannoso il protezionismo che non lo sia la libertà. — Possono bene gli « economisti-socialisti » ingannare il popolo e fargli credere che la società potrà raggiungere una insperata felicità, ove lo Stato accumuli tutte le funzioni od il maggior numero di esse, ma l'inganno durerà poco tempo; gli uomini riconosceranno essere *inevitabili* la insipienza dello Stato quale amministratore, la corruzione delle pubbliche amministrazioni, l'arbitrio del potere centrale quanto è più forte, e quindi troveranno essere più conforme al bene generale limitare il più possibile la funzione dello Stato. Gli « economisti-socialisti » troveranno proseliti colla loro propaganda a favore della formula che *nel diritto sta la forza;* ma la scienza, quanto più progredisce, tanto più chiaramente dimostra, che non vi è nella natura altro diritto fuori di quello della forza. Potrà bensì la forza, nello sviluppo della civiltà, mutare la sua manifestazione; potrà da forza muscolare, diventare forza intellettuale, forza morale, forza scientifica, ma sarà sempre forza, cioè la prevalenza di un ente sull'altro.

Firenze, 1° luglio 1883.

A. JÉHAN DE JOHANNIS.

SU LA TELEOLOGIA
E
GLI SCOPI DEL DOLORE

Da molto tempo mi sembra verisimile una certa generalizzazione, la quale mi trovo ora condotto ad esporre, sebbene io stesso conosca di non poterlo fare altro che in maniera molto imperfetta. La espongo perchè, se è falsa, importa moltissimo che venga confutata e rigettata per sempre; se è vera, che venga ammessa, essendo la sua importanza più che ordinaria. Essa è stata veduta, più o meno in confuso, da molti pensatori certamente, ma con qualche chiarezza, per quanto io so, da uno solo. Suppongo che questa generalizzazione, se è tale, sia ancora « o non vista, o mal nota, o mal gradita » almeno, parendomi che, se fosse altrimenti, in quel tanto da me letto da qualche tempo in qua, avrei dovuto incontrarla e spesso. Vedo bene, del resto, che questo mio calcolo può anche essere errato.

Gioverà il premettere una corsa critica attraverso le concezioni teleologiche e le meccaniche, per riconoscere, quando esista, quella lacuna che desidererei colmare, e non riuscendo, avrò almeno indicata. Si tratta di vedere che i fatti non sono stati disposti secondo i loro rapporti reali; e perciò che si continua a spiegare o dimostrare, come in altri tempi, col mezzo di classificazioni incompiute e conosciute per tali, e di ipotesi metempiriche e inverificabili. Ma in questo primo articolo mi occuperò soltanto della teleologia per riguardo ai concetti che essa ha fatto nascere intorno agli scopi del Dolore.

Come il Paulhan notava di recente (1), si prova qualche difficoltà a liberarsi dalla credenza che il mondo abbia per au-

(1) Paulhan. *Sur les conditions du bonheur et l'évolution humaine*, nella « Revue philosophique », Dic. 1882.

tore un essere intelligente, o anche senza di ciò, tutto sia bene, almeno perchè tutto debba finir bene, nel mondo. Questo è quel-l'errore naturale, che ha condotto a creare Dio, l'Assoluto, la Natura, e a fare ogni sforzo per trovare delle cause e dei fini al dolore; tutte cose, delle quali nulla vi ha di più indimostrabile, almeno per l'intelligenza umana com'è costituita.

Nessuno avendo mai potuto affermare la conoscenza diretta dell'essere intelligente, supposto autore e rettore del mondo, questi è sempre stato affermato per i fini che si è creduto di scorgere nel mondo: dove c'è fine, si è detto, c' è pensiero. Questo errore dei fini nel mondo proviene in gran parte dal-l'osservazione dei fini innegabili, e i soli che siano veri, della vita sensitiva; e si fonda sopra una falsa analogia, la quale però ha radici così tenaci nel più gran numero delle menti, da far sì che la teleologia sia anche oggidì in gran favore e anche presso pensatori valorosi. I sistemi teleologici, per quanto all'apparenza siano diversi, hanno però fra loro una somiglianza importantissima, perchè concernente il rapporto fra le leggi cosmiche e la sensibilità, nell'affermazione appunto della teleologia.

Le vedute teleologiche sono state non di rado spinte ad un punto tale, che hanno provocato confutazioni e sarcasmi consistenti in esagerazioni delle vedute stesse. Sta bene notare che la *reductio ad absurdum* è logicamente necessaria, una volta ammesso il principio. So che si è scritto non poco contro la vecchia teleologia, ma, come il fatto prova, senza convincere i più: suppongo ed ho per certo che non si è, spesso almeno, astratto e generalizzato abbastanza. Se nella tesi teleologica vi ha, come io credo, un errore logico, ecco presso a poco quello che io so dire per dimostrarlo.

Affermare che il modo di essere dell'universo da noi conosciuto è quale è, perchè sottoposto all'azione di una Intelligenza o Volontà, è un affermare che senza codesta azione il modo è, o sarebbe, diverso. Affermare questo modo diverso è conoscerlo. Ora, questo modo diverso e conosciuto non può essere che o quello stesso del nostro universo o quello di un altro. Non si può dire che sia quello del nostro universo, senza dire una cosa contraddittoria e che condurrebbe alla conclusione opposta a quella voluta: d'altronde non si può dire che sia il modo di un altro universo, perchè un altro universo conosciuto non esiste.

L'errore che si scopre nell'assunto che il complesso dei fenomeni cosmici manifesti l'azione di una Intelligenza o Volontà,

errore consistente nell'affermare implicitamente come dato ciò che non è dato, un termine di confronto che non esiste, si può mostrarlo egualmente nel supposto, usato sempre dai teleologi come dimostrazione, di un numero qualunque di fenomeni particolari considerati come un effetto di cotale azione. Sia l'occhio, e per es. quello del Condor. Molti ricusano di ammettere che un apparecchio così complicato e così atto ai bisogni dell'animale sia il prodotto di sole leggi meccaniche, ed abbia forse origine da una macchia di pigmento in un mollusco. Si risponde prima di tutto, che di certo le leggi meccaniche non sono state il solo fattore dell'occhio, come di qualunque altro organo la cui formazione sembri avere richiesto migliaia di secoli di esercizio, se con dire *meccaniche* s'intende escludere ogni fatto psichico, giacchè non vi ha esercizio di un organo sottoposto all'azione volontaria senza rappresentazioni mentali e motivi. Ma se per meccaniche s'intendono anche tutti quei movimenti vibratorii dei tessuti, per lo meno del nervoso, che hanno avuto per correlativi dei fenomeni psichici negli ascendenti del Condor, allora la negazione dei credenti è destituita d'ogni argomento. Per negare che la materia possa organizzarsi secondo leggi proprie, tra cui la sensibilità, o, a meglio dire, secondo una necessità che non ha alcuna analogia conosciuta coll'azione di un' intelligenza esterna, e svolgersi con certe forme, come per es. l'occhio del Condor; bisogna conoscere un mondo in cui la materia, per mancanza dell'azione di una intelligenza, non si sia organizzata o si sia organizzata in modo diverso da quello a noi noto, ovvero un mondo in cui la materia, per essere sottoposta all'azione di una intelligenza, presenti gli stessi fenomeni appunto del nostro mondo od altri analoghi. Ma evidentemente nè l'uno nè l'altro di questi mondi non può essere il nostro: d'altronde non può nemmeno essere un altro, perchè non c'è un altro mondo conosciuto.

Così è certo dimostrata la fallacia di questo usato argomento della *complicazione* dell'occhio, come d'altri organi, e della loro *attitudine* ai bisogni dell'animale. Tuttavia si può aggiungere qualcosa di più concreto. Complicazione è un'idea che ammette un'infinità di gradi: dunque l'occhio, o qualche altro organo, è *troppo* complicato per essere un effetto delle sole cause naturali? Chi dice questo, deve aver veduto all'opera le sole cause naturali, e aver veduto ch'esse non erano riuscite a comporre un occhio o un altro organo o un organismo: ma allora come avviene che nessuno abbia mai saputo indicare il luogo e il tempo

di una tale osservazione? Altrettanto, com'è evidente, può dirsi circa all'attitudine degli organi ai bisogni degli organismi: le cause naturali non possono, da sole, produrre organi, ovvero non ne producono di egualmente atti? Ebbene: da chi, dove e quando ciò fu osservato?

È quasi inutile l'applicare lo stesso ragionamento all'argomentazione tratta dall'esistenza dei fatti psichici. Non possono questi, dunque, accompagnare la materia se non per effetto di un'azione intelligente? Ebbene: per affermare ciò, voi dovete conoscerla una materia, che per mancanza di una azione intelligente, non è nè sarà mai accompagnata da fatti psichici, e perciò me la mostrerete. Ma dove? Nel nostro mondo no, per l'evidente petizione di principio, e perchè la materia di questo può provare egualmente il contrario: in un altro mondo forse? ma quale altro?

Eccetto che si voglia dare per provato ciò appunto che forma la questione, dall'essere un fatto il conseguente del tale altro fatto, e insomma dal seguirsi i fenomeni nell'ordine in cui si seguono, non si potrà mai trarre la illazione che dati conseguenti siano gli *scopi* di dati antecedenti, e che perciò esista un'intelligenza che ha concepito questi scopi. Tutto quello che si può dire e infatti si è detto, è che i tali fenomeni seguono i tali altri fenomeni: ma perchè ciò fosse una prova che i primi sono *scopi*, bisognerebbe aver già dimostrato esistere qualche universo o qualche parte dell'universo, in cui, per difetto di *scopi*, i fenomeni o non si seguono o si seguono in un ordine differente da quello dell'universo conosciuto: ora, nessuno è mai uscito, che si sappia, dall'universo conosciuto.

Tranne che si pretenda dimostrato quello che è da dimostrare, l'ordine o il fatto stesso dell'esistenza dei fenomeni, quali sono, può tanto essere, quanto non essere, l'effetto di un'azione intelligente. Non vi ha che un confronto che possa trarci da questo dubbio. Il mondo conosciuto e di cui è questione, è uno dei termini: ce ne vuole un altro, e un altro dov'è?

Basta anche rammentare che la semplice affermazione della convenienza di un attributo ad un soggetto è una classificazione, è affermare una somiglianza; il che riescirebbe impossibile quando non si conoscesse già almeno *un* caso simile. Spiegare poi il mondo e la vita, o almeno la vita, per mezzo di *scopi* estranei alla sensibilità animale, senza dedurne l'esistenza di una intelligenza che li abbia concepiti, è un'incongruenza di al-

cuni filosofi del giorno ed una spiegazione che si può dimostrare falsa nello stesso modo che sopra.

Senza dubbio si può, mutando i termini e finchè la questione non è portata sul terreno della sensibilità animale, provare nel modo stesso l'impossibilità di dimostrare che i fenomeni cosmici *non* sono diretti da un'intelligenza. La causa di ciò è ancora lo stesso fatto, cioè la mancanza di un termine di paragone. Ma questo non monta: si fa già abbastanza se si dimostra come, neppure mettendo da parte quel punto capitale che è la sensibilità, non si può dare una base alla teleologia.

Questo è però un di più, giacchè mai e poi mai non si potrà concedere che si tratti di un modo qualunque di essere del mondo e senza rapporto ad alcun fatto conosciuto. C'è un fatto, il cui rapporto colla quistione fa sì che questa si risolve da sè contro l'ipotesi di una intelligenza, qualunque nome le si dia, che governi il mondo.

In ogni tempo è stato riconosciuto ed ammesso, e si dimostra ad evidenza, che l'ipotesi di un'Intelligenza rettrice del mondo è inseparabile dall'altra, che nel mondo tutto sia bene. Ciò dipende da un fatto di sensibilità, o meglio emotività, necessario. Noi cerchiamo il piacere, sotto qualunque nome lo si nasconda, il bene, e respingiamo il dolore, di qual sorta che sia, il male, e non possiamo fare altrimenti. Procacciare il bene ed allontanare il male è un agire conforme alla ragione (come suol dirsi: propriamente è agire conforme all'emotività, ciò che non può non essere). Si è dunque posto come principio, che l'Intelligenza increata non può se non agire conforme alla ragione e avere ordinato tutto al bene. Ma su questa via c'è un ostacolo, che nessuno ha mai potuto nè abbattere nè girare: gli è che giammai non vi è stato tutto di bene, perchè è sempre esistito ed esiste il Dolore.

Si è dunque cercato di mettere d'accordo l'esistenza del dolore, del Male, coll'ipotesi del Bene; e molti pensatori hanno forse creduto, e di certo fatto credere ai più, di essere riusciti nell'intento. Il Leibnitz ha quasi negato il dolore: simili vedute, per quanto grande sia il nome con cui si presentano, non meritano una confutazione. Maggiore è il numero di coloro, che hanno ammesso senza restrizioni il dolore ma creduto di darne anche le ragioni. Fra altri esempi illustri e, ciò che più importa, odierni, ecco quello di un pensatore simpatico, il positivista Ardigò. Nella sua opera *La Morale dei Positivisti*,

si trovano posti i due problemi: Perchè nell'animale il fenomeno psichico? Perchè questo come piacere e dolore, o il bene e il male? — ai quali è risposto col « perchè semplicissimo: *il bisogno dell'animale* ».

« Dato nella natura l'organismo animale, con ciò è data la ragione del fenomeno della respirazione, che è necessario allo stesso organismo. Del pari, dato l'animale e l'uomo, è data anche la necessità della psiche, e del piacere e del dolore, poichè questi sono necessari alla sua esistenza; e così è dato anche il loro perchè. Ed è un perchè affatto scientifico. Un perchè assolutamente risolutivo del problema. Alla domanda: perchè le leggi della gravitazione nel sistema solare? la scienza risponde: pel bisogno del sistema solare. Esso non potrebbe esistere, come tale, senza quelle leggi » (p. 68). « La scienza positiva ha ottenuto il suo scopo diretto quando di un fatto dato ha rilevato la causa immediata. Perchè così ha stabilito la necessità d'entrambi; dell'effetto della causa, e della causa dell'effetto. » « Il fenomeno psichico si dà nell'animale, perchè è un bisogno dell'essere suo, occorrendogli per la locomozione e per tutti gli altri atti volontari ad essa relativi » (p. 69). « Il piacere e il dolore, ossia la soddisfazione e il disgusto, sono niente altro che stati, positivo il primo e negativo il secondo, di un medesimo che della coscienza. E sono indispensabili all'effettiva produzione dei movimenti volontari dell'animale, secondo il suo bisogno, per la legge universale della *varietà*, esposta nella mia « *Formazione naturale;* » come *l'attrazione* e la *ripulsione* al gioco effettivo delle forze nel resto della natura » (p. 75). « Ma non basta. Un'altra, ed ancora essenzialissima importanza, per l'esistenza dell'animale, ha il dolore. Stante la semplicità della costituzione del minerale e della pianta, le *precauzioni* esterne messe in opera per essi dalla natura bastano a *conservarli* quanto si richiede. Non così per l'animale, stante *la complicazione e la finezza* immensamente maggiore de' suoi organi e delle sue funzioni, onde sono *facilissimamente alterabili.* Impossibile, nella infinità delle eventualità nocive, mantenerli integri con sole disposizioni generali preventive, e senza un'attenzione e una cura *sopravveniente al caso accidentale di ogni momento.* E a ciò come ha provveduto la natura? Col *dolore;* che, nell'animale, fa l'ufficio del manometro e della valvola di sicurezza » ecc. (p. 77). « Ecco il perchè positivo del male. Il perchè dell'epoca scientifica, o dell'*avvenire.* E quanto diverso dal perchè metafisico, cioè dell'epoca religiosa o del *passato!* » (pag. 78).

Un « perchè » è o una causa *efficiente*, o uno scopo, una causa *finale*. Causa è un *antecedente*. Perchè il « bisogno dell'animale » sia stato la causa del « fenomeno psichico », deve averlo preceduto. Ma il « bisogno » è esso stesso un « fenomeno psichico ». Dunque il fenomeno psichico ha preceduto il fenomeno psichico? Poi, chi dice bisogno, dice dolore: dare il bisogno quale causa del dolore, è un dare come causa d'un fatto il fatto stesso. Inoltre, non essendoci *bisogni* senza esseri *bisognosi*, nè psichi senza animali, dunque gli animali stessi hanno preesistito al piacere e al dolore, e li hanno creati?

Una causa finale è uno *scopo*. Uno scopo esige una rappresentazione; questa esige un organismo mentale; questo esige un organismo fisico. Gli organismi fisici capaci di rappresentazioni mentali, complicate quanto sarebbe quella in questione, si chiamano *animali:* se vi ha qualcuno, che conosca esseri pensanti i quali non siano animali, è pregato di farli conoscere. Dunque di nuovo, gli animali hanno preesistito al piacere e al dolore e li hanno creati? Dunque, finalmente, questo *scopo*, questa rappresentazione, non ha potuto avere luogo se non in uno *spirito* anteriore all'animalità. Ma ciò non è nè più nè meno dell'ipotesi teologica colla sua teleologia correlativa; assunti coi quali sono bensì state riempite delle biblioteche, ma dei quali è altrettanto impossibile il dare una dimostrazione, quanto è il darne una per convertire in verità un assurdo matematico. Il più gran numero dei pensatori è oggigiorno ben convinto che il Dio del teismo altro non è fuorchè un ammasso inestricabile di contraddizioni. A che giova perciò cambiare il nome, e dire *Natura*, come i materialisti, in luogo di dire *Dio?* Che sente, che pensa, che fa questa Natura? Si dovrà dunque fabbricare una *naturologia* come si è costruita, si sa con quali risultati, una teologia? Si ragiona di una Natura che « provvede ». È per lo meno strano che filosofi materialisti, positivisti, monisti (l'Ardigò non è il primo nè il solo: basti fra gli altri recenti citare l'Haeckel) prendano sul serio un'astrazione e *credano alla realtà* di un fantasma, nato di certo in antichissimi tempi e perfezionato e messo in iscena da poeti e filosofi. La *realizzazione* delle astrazioni è uno dei maggiori sviamenti dell'intelligenza umana. Non è difficile spiegare l'universo coll'inventare degli idoli, nelle cui idee e nei cui sentimenti si ripone ogni ragione delle cose che non si sa trovare davvero: e la prova è che fanno altrettanto i barbari e i selvaggi.

Si dice ora, come più o meno è detto da secoli: osservate

che sia un animale; esso ha queste e queste proprietà essenziali; sopprimetene una sola, per es. i fenomeni psichici, e avrete soppresso l'animale. Questo equivale a dire, che $(a+b)-a$, se a differisce da zero, non è più $=a+b$; che per avere un composto di r, s, t, occorrono r, s, e t; finalmente, che perchè i fatti siano quali sono, devono essere quali sono. Non c'è dubbio che queste siano verità incontestabili: soltanto non sono dei « perchè » *finali*, quale, per es., « il bisogno dell'animale » dovrebbe essere, nè renderanno la teleologia meglio fondata di quello che è stata finora. E del resto il « bisogno dell'animale » non è nè più nè meno del « perchè » dato dai teleologi o dai più di loro.

Ma il più bello è che, fosse anche vero come non è, che si potessero dimostrare dei fini nel mondo, quando di questo non facessero parte esseri senzienti; ciò non sarebbe più vero, una volta dati questi esseri, in quanto tali e cioè data la loro sensibilità, come ho già avuto occasione di accennare. Ciò riguarda le ragioni che l'ottimismo, qualunque concezione accompagni, ha dato del dolore. Non si ha che da osservare e ragionar meglio, per vedere che i fatti, così quelli allegati dagli ottimisti come quelli da loro non veduti, sono precisamente il contrario di quanto gli ottimisti credono od affermano, e per concludere che il dolore non può avere alcuno scopo, e quindi è incompatibile con qualsiasi ipotesi di un'azione intelligente che si eserciti sul mondo.

Prima di tutto vi ha il supposto, necessariamente collegato a quello di una « Provvidenza » e delle *cause finali*, e antico quanto queste, che il dolore sia una specie di campanello elettrico per avvertire l'animale dell'arrivo di un'alterazione morbosa di qualche apparecchio. Questo supposto è innanzi tutto dimostrato insussistente da quello stesso ordine di fatti che l'ha suggerito, purchè si tenga conto di non pochi che sono stati trascurati, e di cui la patologia umana, la meglio conosciuta, ci offre esempi. Vi sono gravissime malattie, quali, fra le altre, certune delle meningi e molti tumori, che non sono, per un pezzo, annunziate da alcun dolore; tra i nevromi quelli *plessiformi*, che pure possono dar luogo ad accidenti serii, e quelli *generalizzati*, il cui esito è quasi necessariamente letale, non hanno se non rarissimamente per sintomo il dolore. Dall'altra parte i dolori sinestesici, o associati, sarebbero avvisi che ingannerebbero circa la sede del male: dolore alla spalla destra nelle malattie del fegato, artralgia del ginocchio nella coxalgia, punti

apofisarii nelle affezioni del petto, ecc.; l'alterazione di un organo di minima importanza come è un dente, dà luogo a dolori atroci; varie nevralgie cagionano per settimane e mesi insopportabili torture, sebbene non si accompagnino ad alcuna alterazione sensibile. Tanta è dunque la « provvidenza » della Natura *inventrice* del dolore? Ma questo è solo un errore *di fatto*, ed è un nulla in paragone di un altro, che è in aperta contraddizione coi dati stessi dai quali si parte.

La Natura ha dunque fatto del dolore un messaggere annunziante l'arrivo delle alterazioni nocive all'organismo. Senza dubbio, e gli ottimisti lo dicono, essa ha operato così allo scopo che l'animale trovi un rimedio al guasto sopravveniente, e ciò allo scopo della conservazione dell'organismo. Benissimo: ciò proverà, se vuolsi, che la Natura ha, in certi casi, il desiderio di risparmiare dei dolori (?) o delle esistenze, ma ciò prova innanzi tutto qualcosa di meno lusinghiero.

Essa ha costituito primamente la materia senziente in maniera, che questa fosse ad ogni istante minacciata, e infine realmente colpita nella sua esistenza dalla materia ambiente: fatto ciò, ad un gran numero (non al totale) delle ingiurie del mondo esterno, essa ha aggiunto il dolore nell'interno dell'organismo, affinchè questo cercasse di sottrarsi al pericolo. Traducendo questa antica e bella invenzione in fatti, coi quali la nostra intelligenza e sensibilità sono più familiari, ecco una madre la quale, per meglio assicurare la vita del bimbo che ha in braccio, va a gettarlo in un fiume, e poi vi lancia alcuni pezzi di legno affinchè il poverino ci si attacchi, se può!

Infatti, se la Natura aveva l'intenzione di *conservare* gli organismi senzienti, chi non vede che il più semplice e il solo mezzo era quello di crearli immortali? Si dirà, che non poteva fare organismi immortali? Vi è dunque prima e oltre della Natura qualche altra potenza intelligente e ad essa contraria, o è forse perchè la materia non si lascia padroneggiare se non fino ad un certo punto, ed ha certi primitivi modi proprii di agire, ch'essa può difendere contro la Natura? Quante complicazioni, contraddizioni, difficoltà insolubili! Ed è ben inteso che quanto si dice qui per la Natura, vale del pari per qualsivoglia altro fantasma supposto intelligente, Dio, Assoluto, Uno-Tutto, ecc.

Così è; alcuni sistemi ottimisti debbono ammettere questo incredibile errore: un'Intelligenza, avente lo scopo di conservare gli organismi senzienti, li ha esposti a innumerevoli cause di

distruzione, le quali, in effetto, più o meno presto li distruggono! Si deve, naturalmente, replicare: che la Natura ha bensì voluta la conservazione degli organismi, ma limitata, e forse appunto al tempo che la vita degli animali dura. Al che si risponde, il fatto provare semplicemente che gli animali vivono finchè non muoiono. Una volta che la conservazione loro non è illimitata ed assoluta, con qual diritto si può indurre che la loro durata sia voluta ed intenzionale più di quella di altre forme senza fine della materia, sì organizzata che inorganica, le quali hanno una durata senza confronto più lunga? Infatti, ancora una volta e di passo si può notare: l'affermazione che — la durata delle forme senzienti della materia prova, ad onta della sua limitazione, di essere stata voluta da un'intelligenza — suppone, per la ragione dei contrarî, la proposizione implicita e anteriore, che — senza la volontà di questa intelligenza le dette forme non esisterebbero o durerebbero meno? Se si risponde di no, allora l'esistenza e la durata di queste forme non prova più la realtà che l'assenza di uno *scopo;* se si dice di sì, allora si deve conoscere quell'ordine di cose, differente da quello del mondo noto, che si afferma; e allora bisogna indicare il sistema o l'astro in cui si è scoperto che, ad onta dell'esservi date tutte le condizioni necessarie alla vita sensitiva, questa, per difetto di una volontà intelligente primordiale, non ha mai potuto costituirsi, o in cui i Capidogli vivono meno della nostra *Palingenia longicauda.*

Si dirà, che se gli individui muoiono, le specie vivono. Ma la risposta è troppo facile: la paleontologia ci fa vedere le specie, i generi e gruppi anche più vasti e differenti essere scomparsi da un'età all'altra. — Per lo meno la vita non è più cessata dal suo principio in poi. — Pare che sia vero: ma, prima di tutto, non è dimostrato che non possa cessare, almeno quanto al nostro pianeta; e dovesse durare eternamente, questa durata, per il mio argomento dato di sopra, non dimostrerebbe mai una « provvidenza » più che non la dimostrerebbe la durata eterna della materia sotto forme qualunque.

Ma c'è di più. Le assurdità commesse dall' « infinita sapienza » relativamente al suo scopo di preservare gli organismi senzienti, sono lungi dallo scomparire anche quando si conceda, avere essa voluto che questi organismi durino un tempo limitato o anche soltanto quanto durano. È o non è vero ch'essa li ha esposti a cause di distruzione, a pericoli così per la loro esistenza come per la loro integrità, all'infuori di quelle cause dalle quali è

posto fine alla vita d'ognuno di loro? Si risponda affermando o negando, è dimostrato che per qualunque verso si pigli la cosa, non si uscirà mai dalla contraddizione e dall'assurdo. Se l'intelligenza ordinatrice del mondo avesse voluto la conservazione illimitata degli organismi, avrebbe agito precisamente in senso inverso della sua volontà, perchè li ha fatti mortali; se ha voluto la loro durata entro certi limiti soltanto, ha commesso lo stesso errore coll'esporli, mentre intenderebbe lasciarli vivere, a pericoli di distruzione; se si negano i pericoli e si sostiene che l'esistenza degli animali dura appunto quanto è voluto, si nega quello che si sosteneva, si nega quel che pare innegabile, e poi il dolore diviene affatto inutile e perciò diviene, quasi più di prima, o una stoltezza o un delitto.

Del resto si può mettere ancor meglio in evidenza la cecità dell'ottimismo, sia, o non, teologico, quando dal fatto meccanico della durata delle forme animate si passi al mondo psichico. Come esempio dell'attribuire un ufficio al dolore, si può citare il Dühring, che il suo compatriota Vaihinger ha chiamato il primo ottimista metodico. James Sully, altro ottimista, riassume le idee del Dühring, che sono poi quelle di ogni ottimismo, come segue: « Dühring vanta la legge del mutamento o della transizione dello stato mentale come una condizione di ogni sentimento durevole, e cerca così di giustificare il bisogno del dolore come una *sine qua non* del piacere. Egli argomenta inoltre che lo spiacevole sia nella vita un utile e necessario incitamento all'acquisto del bene » (1).

Senza dubbio ogni animale va continuamente incontro a certi patimenti (tanto più spesso, quanto l'animale è più elevato, non nella classificazione ma psichicamente), che in parte servono a fargliene evitare altri. Ma ciò che cosa prova? L'utilità dei patimenti subìti? Sia pure, per modo di dire; ma ciò prova anche l'inutilità dei patimenti che ha dovuto evitare. Sia $d + d' + d'' + d'''$... la serie dei dolori pretesi *utili*, subìti da un animale o da tutta l'animalità. Questi dunque servono, o non servono, ad evitare una serie di altri dolori, $D + D' + D'' + D'''$... Nel caso affermativo quelli della seconda serie sono inutili perchè non giovano ad evitarne altri; nel caso negativo quelli stessi della prima serie, e per la medesima ragione, sono inutili.

(1) James Sully. *Pessimism, a history and a criticism.* London, Henry S. King and Co., 1877, p. 143.

Se si dicesse che non sono dolori per gli esseri senzienti, nè *male* perciò, i dolori evitati ($D + D' + D''$...), appunto perchè evitati; si risponderebbe che senza dubbio sono dolori, e perciò *male*, i dolori sentiti ($d + d' + d''$...), appunto perchè sentiti. Inoltre è falso che i primi non siano sentiti, perchè se non fossero stati sentiti, l'animale non li conoscerebbe nè li eviterebbe: tanto è vero, che non evita mai quelli che non conosce, anzi non ne evita neppure taluni già provati molte o moltissime volte. Sempre che un animale cerca di scansare un dolore, fa così perchè lo sente, almeno per mezzo di una rappresentazione che, per quanto paia debole e sia breve, dimostra come il dato dolore sia, o dall'individuo o dai suoi ascendenti, stato conosciuto realmente e nella sua pienezza.

Se vi ha un'utilità in certi dolori (e non *nel dolore*: pare impossibile che si sia potuto commettere uno scambio così madornale!), è perchè essi servono ad evitare 1° o dei piaceri, o dei dolori 2° minori, 3° eguali, 4° maggiori. Nei due primi casi è evidente che i dolori *evitanti* sarebbero o sono solamente di danno, cioè il contrario di *utili*; nel terzo caso restano quel che sono, cioè *male* senza compenso; e solo nell'ultimo caso sono utili, ma per modo di dire. Infatti che vi ha d'utile, di *bene?* Sia $D = d' + \delta$ il dolore maggiore, e $d = d'$ il minore che possiamo sostituire a D. Se questa sostituzione è in nostro potere, 1° ciò che noi evitiamo, è dunque δ solo, e non $d' + \delta$; 2° se è *bene* evitare δ, è perchè δ è *male* cioè dolore: ma anche d' e d sono dolore; dunque, per la ragione dei contrari, subire d' sotto la forma di d è *male.*

Non potendo mai un dolore, come tale e per sè, essere *bene*, non può venir chiamato buono od utile se non in modo convenzionale, e precisamente nel solo 4° caso di cui sopra, cioè $d = d'$ sostituito a $d' + \delta$; in altri termini, se non nel caso in cui esso sia *evitante,* ed evitante che cosa? Un altro dolore $D = d' + \delta$. Dunque affermare un dolore *utile* o evitante, è affermare contemporaneamente un altro dolore, che bisogna subire o qual'è, $d' + \delta$, o almeno nella parte d' sotto forma di d, e che, non essendo a sua volta evitante, è *inutile,* anzi ben peggio che inutile!

La formula e il ragionamento valgono così per qualunque dolore particolare come per qualunque complesso di dolori: d può rappresentare la serie infinita dei patimenti *evitanti* subìti da tutta l'animalità, come più sopra, e D la serie dei patimenti *evitati.*

Questo ragionamento è così chiaro e semplice, che si rimane stupiti al vedere come dei filosofi celebri non abbiano saputo e non sappiano farlo; è applicabile sempre, in ogni caso, senza eccezione; è indistruttibile.

Per non lasciare alcun lato della questione, si può esaminare espressamente l'ipotesi, alla quale ricorrono anche gli ottimisti moderati, allorchè, vedendo come il bene non abbia luogo nè nel passato nè nel presente, immaginano che debba avverarsi (terzo stadio dell'illusione) nell'avvenire: se n'ha un esempio nell'opera di M.ma Royer, *Il Bene e la Legge morale* (1).

L'egregia autrice riconosce possibili due ipotesi: una, secondo la quale la vita, per un'evoluzione retrogressiva, arriverebbe alla dissoluzione d'ogni organizzazione e gli elementi atomici di questo mondo rientrerebbero nella loro esistenza elementare, fino a che una causa di totale distruzione li rigettasse in un'altra corrente di riorganizzazione vitale; l'altra, « superiore, dal punto di vista etico », consistente nel supporre una diminuzione in quantità, con una elevazione in qualità, della vita, e degli « ultimi sopravviventi » « perpetuantisi in una sorta di immortalità relativa. » M.ma Royer non giudica esplicitamente, « dal punto di vista etico », la prima di queste ipotesi. La giudicherò io: i dolori che l'evoluzione avrebbe costato, sarebbero stati invano, non avrebbero lasciato un profitto, un risultato di veruna sorta (l'Hartmann, esaminando lo stesso supposto, si è contentato di dichiararlo, secondo il calcolo delle probabilità, improbabile), di maniera che l'orrendo, lo sterminato supplizio d'innumerabili esseri sofferenti potrebbe sempre rinnovarsi e non aver mai termine. Questa non sarebbe davvero opera di sapienza nè infinita nè finita; nè, se tale questione voglia lasciarsi da parte, sarebbe questo un caso nel quale il dolore potesse dirsi *utile!* Passiamo alla seconda ipotesi.

M.ma Royer non ha dichiarato *felici* gli « ultimi sopravviventi »; ma molti si compiacciono nel supporre questa *felicità*, e io voglio essere generoso, concedere soppresso il dolore (condizione, la cui difficoltà è stata veduta poco o punto), e *felici* quegli ultimi esseri più che umani, che supporremo già esistenti. Utile è solo quel male che serve ad impedirne uno maggiore.

(1) M.me Clémence Royer. *Le Bien et la Loi morale — Éthique et Téléologie.* Paris, Guillaumin et Cie, 1881, pag. 171.

Dunque, perchè il male (gli incalcolabili patimenti) dell'evoluzione fosse stato *utile*, bisognerebbe che ci fosse stato un *male maggiore* da evitare ed evitato infatti mediante il male dell'evoluzione.

Non esistendo un male che non sia un dolore, un dolore che non sia sentito, un dolore sentito senza esseri senzienti, cerchiamo prima questo *male maggiore*, poi gli esseri che debbono essersi trovati nella necessità di sfuggirlo. Il *male maggiore* sarebbe la non-venuta all'esistenza di quegli ultimi viventi supposti felici; gli esseri che avrebbero sofferto questo *male*, sarebbero o gli stessi ultimi viventi o i viventi anteriori agli ultimi: ma gli ultimi no, perchè ciò che non esiste, non gode nè soffre, dunque gli anteriori. Questi si dividono in due categorie: quelli che non hanno avuto l'idea di ultimi esseri felici, e quelli che l'hanno avuta. Se per questi ha potuto essere un dolore l'idea che non si verificasse l'esistenza degli ultimi felici, per quegli altri un tale dolore, cioè il *male maggiore*, non si è dato, perchè era impossibile. Dunque per questa categoria di viventi il dolore subìto, e preteso *evitante*, è stato affatto inutile: e si noti che questa categoria comprende dai protisti fino a una gran parte dell'umanità.

E per l'altra parte dell'umanità sarà vero che il *male maggiore* sia esistito? Esso doveva consistere nel dolore provato all'idea che non si avverasse la felicità (?) degli ultimi viventi. Ma come è egli possibile che la non-realizzazione della felicità di esseri i quali ancora non esistevano, e i quali perciò non potevano in alcun modo soffrire di questa non-realizzazione, e quindi che la mancanza assoluta d'ogni dolore in questa non-realizzazione, paresse ad esseri ragionevoli un *male maggiore* delle sofferenze *reali* ed innumerevoli della vita di ciascuno di loro e delle vite degl'infiniti altri viventi? Ciò è semplicemente assurdo. Dunque la non-venuta all'esistenza degli ultimi esseri felici (?) non poteva essere un dolore nè per loro nè per alcuno dei viventi anteriori a loro, e quindi non poteva essere un *male*. Sarebbe quindi infinitamente falso il dire, che potesse essere stata un *male maggiore* dei patimenti senza fine infiniti dell'evoluzione, a prezzo dei quali quella più che problematica felicità finale sarebbe stata comprata. Perciò nemmeno questo supposto degli evoluzionisti e degli ottimisti moderati, di esseri felici coi quali terminerebbe l'albero della vita; supposto gratuito e che pure è il solo ed ul-

BIBLIOTECA CIVICA TORINO

timo rifugio dell'ipotesi ottimista, non serve a giustificare menomamente il dolore.

Non c'è, o non si può provare che ci sia, un *male maggiore* del dolore totale conosciuto, quello del mondo senziente: ma esistesse anche, non per questo il dolore dei viventi sarebbe giustificato. Ammettansi le ipotesi metempiriche e fantastiche, consistenti in proposizioni inconcepibili, espresse o implicite: un bisogno, un desiderio, un patimento di Dio, della Natura, dell'Assoluto, dell'Uno-Tutto, di quel che si voglia, a cessare il quale siano necessarii i patimenti degli esseri animati. Il soffrire dell'Essere metafisico sarebbe un dolore *da evitare* e non già *evitante*, quindi un dolore inutile ed irragionevole: ora, il soffrire del mondo animato divenendo necessario soltanto in conseguenza di quel *male maggiore*, sarebbe, non meno di quel-l'ipotetico male, inutile ed irragionevole.

Da qualunque lato si possa considerarlo, il dolore, o male, è e deve rimanere eternamente ingiustificabile. Una volta ammesso il dolore, e che il dolore è il male, la pretesa di giustificarlo, cioè di farlo apparire *bene*, è altrettanto assurda e contraddittoria quanto sarebbe quella di dimostrare eguale il differente, positivo il negativo. Se si pensa che i nostri modi emotivi, piacere e dolore, sono di tutto l'universo i soli fatti che ci tocchino e importino, si vede come l'affermazione che il dolore è *bene*, cioè che il *male* è *bene*, sia semplicemente *il più grande degli spropositi possibili.*

Firenze, giugno 1883.

ETTORE REGALIA.

RIVISTA SINTETICA

I FENOMENI FISIOLOGICI DEL SONNO

II.

Le modificazioni del cervello durante il sonno.

Premetto fin d'adesso che nello esporre quale è lo stato attuale della scienza intorno al quesito della circolazione cerebrale nel periodo di riposo, non entrerò in molti dettagli a riguardo delle tante sperienze e prove di induzione addotte da osservatori e sperimentatori numerosissimi in sostegno della loro tesi, cosa che riescirebbe oramai di interesse puramente storico: basterà invece, dopo un breve riassunto delle fasi attraversate da questa importantissima questione, che io esponga quale soluzione finalmente crede averne trovato la scienza.

La maggior parte delle ricerche su questo soggetto sono state iniziate collo scopo di fondare una qualche teoria del sonno; oppure servì d'occasione alle stesse la presenza di fatti clinici rari, o di sperienze in cui l'esame dei fenomeni del sonno non entrava che per incidenza: è perciò che uno studio siffatto va di pari passo con quello delle prime opinioni emesse intorno alla natura ed alle cause del sonno istesso.

Fin dall'antichità si credeva che questo stato fosse in connessione, di causa ad effetto, con un maggiore afflusso di sangue nel cervello, favorito dalla posizione orizzontale del dormiente; da ciò il nome di *vite* o *pressorio* (d'Erofilo) dato al punto di sbocco principale delle vene della dura madre nella parte posteriore dell'encefalo, ove è maggiore l'accumulo del sangue per la detta posizione. Cotesta idea ha dominato, si può dire, fino ai tempi nostri, fino a che cioè il Durham nel 1860 colle sue celebri esperienze fatte sui cani, cui praticava la trapanazione del cranio, ne dimostrò l'erroneità, costatando *de visu* che nel sonno il cervello diminuiva di volume non solo, ma si impallidiva e i vasi si restringevano fino a divenir appena visibili. Nello stesso tempo (1860) un medico degli Stati Uniti, il Bedford-Brown, in un caso di frattura del cranio, durante il sonno anestesico costatava parimenti l'esistenza dell'anemia cerebrale.

In seguito le osservazioni sull'uomo fatte dall'Hammond, allora medico nell'armata degli Stati Uniti d'America ed ora uno dei più illustri nevropatologi viventi, e quelle del Samson (1864), la mercè di esperimenti eseguiti sulle rane cogli anestesici, cloroformio, etere ed alcool, confermarono ampiamente quei risultati; addivenendosi in tal guisa ad una conclusione che è perfettamente d'accordo con quel che si osserva nelle condizioni

circolatorie degli organi tutti, e specialmente delle ghiandole (Bernard), allo stato di riposo.

Altre e consecutive ricerche, e particolarmente quelle del Brown-Séquard, che osservò, pure in seguito alla somministrazione di agenti anestesici, farsi più turgidi i vasi della base del cranio, parvero scuotere alquanto queste conclusioni; e sorsero allora di bel nuovo sostenitori valenti della teoria primitiva della congestione.

Si fu finalmente il Bernard (1875), colle sue classiche esperienze sull'azione delle sostanze anestesizzanti, che sciolse il nodo della questione, dimostrando che i risultati apparentemente contraddittorii ottenuti dagli osservatori precedenti, alcuni dei quali nel sonno anestesico avean visto restringersi, altri invece dilatarsi i vasi delle meningi e del cervello, debbono riferirsi alla varia azione che hanno quegli agenti somministrati a dosi diverse; nonchè, e specialmente, a due stadii distinti di questo sonno speciale, nel quale, ad un primo periodo di esaltazione accompagnato da un maggiore afflusso di sangue, ne subentra un secondo di depressione (risoluzione muscolare), in cui il cervello diminuisce di volume e si fa pallido, ponendosi nelle stesse condizioni di quello del dormiente.

Dopo gli studi del Bernard, il quesito della circolazione del cervello si può dire adunque risoluto definitivamente nel senso che il sonno fisiologico è d'ordinario accompagnato da ischemia di quell'organo.

Le ricerche successive, assai più delicate, eseguite dal Langlet, dal Bruns, dal Salathè e dal Mosso cogli strumenti registratori, sia sulle fontanelle dei bambini lattanti, sia direttamente sul cervello dell'uomo messo allo scoperto per cause accidentali, non han fatto che confermare e render più completi con dettagli maggiori i suesposti risultati.

A ciò strettamente connesso è lo studio dei movimenti del cervello durante il sonno; argomento questo di data tutt'altro che recente, essendosene occupati diggià nel secolo scorso lo Schlichting (1750) e il Lorry (1760), ma che ai nostri giorni, col perfezionamento dei mezzi di ricerca fisiologica, ha acquistato e va prendendo tuttora un più grande sviluppo.

Tali ricerche si son fatte negli animali trapanati ed anche nell'uomo, ogni qualvolta condizioni accidentali han permesso l'esame dei movimenti del cervello direttamente, oppure attraverso cicatrici molli che coprivano una perdita di sostanza della scatola ossea del cranio.

La prima osservazione registrata dalla scienza è quella di Caldwell in una donna che avea perduto per sifilide una parte delle ossa craniane. Questi vide che, quando la paziente dormiva un sonno profondo, il cervello restava entro il cranio quasi senza alcun movimento; sognando invece, esso si innalzava, e faceva ernia assolutamente fuori dell'apertura, allorchè questi sogni, che la donna narrava una volta ridesta, erano attivi ed interessanti.

Osservazioni analoghe in quanto ai loro risultati fecero il Blumenbach e più tardi l'Hammond su di un uomo che aveva perduto in un disastro ferroviario gran parte del cranio e in cui era avvenuta la cicatrice degli esterni tegumenti senza ripristinazione dell'osso.

Il primo però che ha cercato di misurare sperimentalmente queste variazioni di volume del cervello nei diversi periodi dell'esistenza, fu il Bruns, ed ebbe occasione di farlo in una donna malata per necrosi sifilitica della scatola cranica; ove applicando, sulla cicatrice, un istromento registratore di sua invenzione, che era una semplice leva piegata ad angolo, potè dimostrare che l'ampiezza dei movimenti cerebrali, dovuti all'influenza del respiro e del circolo, diminuisce notevolmente durante il sonno.

In seguito eguali ricerche fece il Leyden mediante un istromento analogo al chimografo del Ludwig; ma su queste non mi fermo, come pure accenno appena alle esperienze fatte prima dal Langlet e ripetute poscia dal Salathè collo sfigomografo del Marey applicato sulle fontanelle dei bambini lattanti, giacchè in definitiva portano tutte ai medesimi risultati, a cui, con maggior precisione e sicurezza, sono giunti coloro che hanno eseguito le loro ricerche direttamente sul cervello.

Al Mosso il merito di avere studiato, con moltissima cura e dettaglio, i movimenti e la circolazione cerebrale, durante il sonno, in tre malati che offrivano una mancanza delle ossa del cranio ricoperta da molle cicatrice. Le osservazioni da lui fatte hanno sulle precedenti il grande vantaggio, che i tracciati sono stati presi contemporaneamente sul cervello, sull'avambraccio e sul petto; in guisa che è possibile in quelli paragonare i movimenti d'espansione cerebrali in rapporto coi battiti del cuore e col respiro. E così pure si può, mercè l'applicazione del suo pletismografo, fare scrivere nello stesso tempo le curve del polso, del cervello e dell'avambraccio, per seguire le fasi di restringimento e dilatazione di quei vasi nei loro reciproci rapporti, disposizioni meccaniche che furono, come vedremo, feconde di belli ed utilissimi risultati (1).

Un primo fatto trovato dal Mosso si è che nel periodo intermediario alla veglia ed al sonno si manifestano già modificazioni nel circolo cerebrale; il polso si fa meno elevato e più uniforme, tanto maggiormente quanto più grande diventa la profondità del sonno. Nell'avambraccio e nel cervello le variazioni del polso accadono in senso contrario le une alle altre; e mentre nel primo si nota una forte dilatazione dei vasi e una corrispondente maggior quantità di liquido sanguigno, nel cervello questo diminuisce per restringimento dell'alveo circolatorio. Basta però un'eccitazione esterna qualunque portata sugli organi dei sensi specifici o sulla pelle, per produrre un'elevazione del polso cerebrale e contemporaneamente diminuzione di quello dell'avambraccio. Il Mosso non esita a conchiudere che il meccanesimo di questi cangiamenti è tale, che per opera degli stimoli esterni si contraggono prima i vasi periferici, si produce un aumento della pressione del sangue e questa a sua volta si fa causa del maggiore afflusso agli organi nervosi centrali, per quanto dalle sue ricerche non risulti una distinta successione cronologica dello apparir del fenomeno nell'avambraccio e nel cervello.

(1) In un articolo del Seppilli pubblicato su questa stessa « Rivista », Vol. II°, fasc. 1°, pag. 66 e segg. i lettori troveranno molti particolari intorno alle ricerche del Mosso, non che alcune figure di strumenti e tracciati grafici.

Le stesse modificazioni prodotte dagli eccitamenti sensitivi esterni ed interni nel circolo cerebrale allo stato di veglia, si producono eziandio nel sonno, pur non essendo quelli di tal grado da portare il risveglio. Basta una voce, un rumore, un toccamento per quanto leggero, per modificare *ipso facto* il ritmo del respiro, far contrarre i vasi dell'antibraccio, aumentare la pressione sanguigna e il contenuto di sangue nel cervello; accelerando in pari tempo il ritmo e la frequenza dei battiti cardiaci.

Un fatto di grande importanza, relativamente al quesito dello stato delle funzioni psichiche durante il sonno, si è che cotesti cangiamenti nell'organismo si producono in egual modo quando l'impressione non si fa cosciente e non lascia di sè traccia nella memoria, come quando vien percepita e suscita sogni o entra a far parte di quelli già preesistenti.

Lo stesso dicasi dell'influenza che esercita il respiro sui movimenti cerebrali, uguale a quella che è nello stato di veglia. Basta infatti nel sonno una inspirazione involontaria profonda per produrre diminuzione del volume del cervello e dell'antibraccio, dovuta probabilmente al facilitato deflusso sanguigno dalle grosse vene nel cuore; mentre nell'atto del russare, essendo ostacolato il respiro, il polso nel cervello addiviene tre o quattro volte più elevato e visibilissime appaiono in quello le oscillazioni respiratorie. Cessato il russare, subentra una contrazione dei vasi, e le curve cerebrali e del respiro presentano gli stessi cambiamenti che si osservano in chi è prossimo a destarsi. Nel momento di passaggio dal sonno alla veglia, quando il dormiente vien destato d'improvviso mediante l'azione d'un forte stimolo esterno, si distinguerebbero, secondo il Mosso, due periodi distinti: in un primo istante si vede il cervello diminuire di volume per contrazione vascolare; ma questo stato dura pochissimo e gli succede bentosto un secondo periodo, che esiste da solo quando il ridestarsi si compie per gradi come d'ordinario. Durante il secondo periodo si contraggono i vasi sanguigni alla periferia e si dilatano invece quelli dell'encefalo che aumenta di volume, aumentando in pari tempo la pressione endovasale.

Ma in questo studio dei movimenti dell'encefalo durante il sonno, le osservazioni del Mosso han messo in evidenza un nuovo ed importante particolare. Oltre i movimenti d'origine cardiaca dovuti alle *pulsazioni* arteriose, oltre quelli connessi colle fasi respiratorie, da lui dette *oscillazioni*, forme già riconosciute e studiate da altri nelle ricerche della grafica cerebrale, avvene pure una terza specie che si manifesta nei tracciati sotto forma di curva allungata alternativamente innalzantesi ed abbassantesi, per cui il Mosso ha proposto il nome di *ondulazioni*. Queste sono affatto indipendenti dall'azione del cuore e del respiro, e si appalesano nel sonno in maniera meno appariscente che nella veglia; la loro origine però sfugge tuttora alle investigazioni sue ed a quelle degli altri che si sono poscia occupati di questo studio. In alcuni casi si è potuto constatare il loro rapporto col lavorìo cerebrale incosciente dei sogni, e forse per analogia si può ammettere che questi, anche quando non lasciano di sè traccia nella memoria, sian valevoli in ogni caso a modificare la circolazione sanguigna dell'encefalo. Il Mosso ritiene che sieno in rapporto con una contrazione ritmica delle pareti vascolari della pia

madre e del cervello operata dai nervi vasomotori; opinione che si troverebbe d'accordo colle ricerche di Donders e di Kussmaul e Tenner sui cambiamenti spontanei di calibro dei vasi sanguigni, e con quelle eziandio di Bernard, Schiff e Callenfells relative all'influenza del sistema vasomotore sui vasi della pia meninge.

Il Burckhardt in un recente lavoro sullo stesso argomento si occupa pure di questa terza specie dei movimenti cerebrali, che designa col nome di *onda vascolare.* Egli l'ha vista farsi uniforme nel sonno, e secondo lui starebbe in dipendenza dei nervi vasomotori. L'autore ha inoltre osservato che in corrispondenza di questi movimenti ondulatori, si producevano oscillazioni nel liquido cefalo-rachidiano, il quale affluiva in maggior quantità là dove l'onda vascolare lasciava un vuoto. Attribuisce perciò a questa l'officio di favorire la circolazione linfatica del cervello, e quindi l'eliminazione dei materiali di regresso, fondando su tal fatto una teoria speciale del sonno, secondo la quale lo si produrrebbe non solo per opera della fatica che determina il consumo delle sostanze organiche, ma per una causa qualunque che disturbi nella veglia l'eliminazione dei prodotti dello scambio materiale nel cervello, operata dalla corrente dei vasi linfatici.

Conchiudendo finalmente sullo stato attuale della scienza al riguardo, si può dire che l'antica dottrina della congestione venosa dell'encefalo è da abbandonarsi, e da ritenere invece che nel sonno naturale fisiologico havvi un certo grado d'ischemia nel cervello, in rapporto colla diminuzione della pressione sanguigna e col maggior afflusso di sangue ai vasi periferici non solo, ma anche coi cambiamenti che avvengono nel circolo e nel respiro per opera della posizione del corpo e della mancanza di contrazioni muscolari e per tutto l'insieme di circostanze che costituiscono il sonno.

Relativamente allo *stato fisiologico* del sistema nervoso, centrale e periferico, debbo esporre anzitutto i fatti osservati a riguardo dell'eccitabilità dei centri, specie dei vasomotorî; nonchè i cangiamenti nella velocità di conduzione nervosa, quali risultano da esperienze eseguite dal Mosso. Quel che se ne può dedurre finora in via affatto generale, si è che nel periodo di riposo non si altera menomamente l'eccitabilità, nè dei centri nè dei sensi specifici; ma invece quel processo intimo, qualunque esso sia, che costituisce l'eccitamento nervoso periferico, impiega nel sonno un tempo maggiore a percorrere la stessa strada che nella veglia: fatto che starebbe ad indicare una maggiore difficoltà, un aumento di resistenza che si oppone al rapido propagarsi di quello stato nelle vie nervose di conduzione.

I fatti su cui poggia una tal deduzione si riferiscono anzitutto ai moti riflessi dei vasi sanguigni, studiati con speciale disposizione di apparecchi nella mano e nel piede di un uomo che dorme. Applicando uno stimolo di qualsivoglia genere su di un punto della superficie del corpo, risulta costantemente una minor durata del tempo che intercede fra l'istante in che si fa agire lo stimolo, e quello in cui compare la contrazione dei vasi alla mano ed al piede; tempo che nella veglia oscilla fra 3 e 3,5 secondi e nel sonno fra 4 secondi e 4,5. In opposizione quasi a questo ritardo, il diminuire

del volume degli arti, dovuto allo stringimento vascolare, è più grande e dura più a lungo che nello stato di veglia; il che indica chiaramente non potersi il fenomeno ascrivere a difetto di eccitabilità, la quale anzi parrebbe aumentata.

Altri fatti, che portano all'identica conclusione, sono quelli di aver trovato nel sonno aumentata la frazione di tempo dell'equazione fisiologica, che si impiega nell'incrociamento delle vie nervose lungo tutto l'asse cerebrospinale; come pure il tempo di reazione totale a stimoli esterni d'ogni sorta. Lo stesso dicasi della velocità di conduzione che fu constatata minore nei nervi motori misurata per via diretta, applicando cioè il metodo dell'Helmholtz sul nervo mediano dell'avambraccio.

Siam giunti così ad uno dei punti più salienti e più controversi ad un tempo dell'argomento; voglio dire alla questione dello stato in cui si trovano le più elevate funzioni dell'organo cerebrale. Cotesto si confonde col quesito già enunciato da me nel principio del lavoro, in cui parlando della profondità del sonno, ho detto che si discute tuttora se havvi oppure no un periodo di sonno assolutamente profondo accompagnato da cessazione completa dei fenomeni psicofisici del pensiero.

Anticamente si credeva che il sonno consistesse nell'abolizione delle funzioni di relazione e dell'intelligenza; ed a seconda che si ritenevano in questo od in quel modo, in una piuttosto che in altra misura sospese quelle attività, venivano fuori definizioni speciali del fenomeno: definizioni, le quali ora più, ora meno si potrebbero tutte addimostrare inesatte od incomplete, essendo basate su semplici prove d'induzione speculativa. Io non istarò qui a far la critica di ciascuna, poichè confrontandole con quanto verrò dicendo e con ciò che la scienza finora possiede al riguardo, potrà facilmente chi legge convincersi della loro deficienza.

Pur troppo debbo premettere che anche al dì d'oggi è impossibile definir la questione in modo assoluto per via d'esperimento, essendo i processi psicofisici di natura tale che sfuggono ancora in massima parte all'osservazione diretta. Dovrò invece accontentarmi di esporre quegli argomenti, che, essendo pur suggeriti dall'osservazione e dal ragionamento, sembrano finora resistere alla critica, aggiungendovi quei pochi tentativi che ha fatto la scienza per sollevare il velo che avvolge tuttora cotesto quesito.

Conviene anzitutto separare nettamente la questione nel suo lato filosofico puramente speculativo, come si trattava per lo addietro, da quello realmente fisiologico e scientifico, come lo si deve discutere ai tempi nostri. I filosofi d'una volta partendo dall'aforisma cartesiano « io penso, dunque io sono » si sono dovuti naturalmente domandare che cosa mai avveniva di quel loro principio immateriale, dell'anima umana, durante il sonno profondo. Difatti finchè esistono i sogni, questi stan sempre a rappresentare un modo di essere dell'attività psichica pensante, e l'anima esiste anche durante questo periodo speciale; ma se havvi un momento in cui il sonno diventi tanto profondo che anche i sogni manchino, anche l'anima cesserebbe allora d'esistere.

Per costoro adunque, non v'ha dubbio, la questione è bell'e risoluta nel

senso che non si dà sonno senza sogni e manca soltanto in un certo periodo la memoria di questi. « Lo spirito, dice Leibnitz, non può cessare di riflettere ed esprimere tutti i movimenti interni del corpo a cui è intimamente unito, movimenti che non cessano che colla morte. »

Per il fisiologo e lo psicologo però, che considerano il pensiero come una funzione dell'organo-cervello, la questione è ben diversa: qui trattasi invece di decidere se il riposo funzionale di quest'organo può farsi assoluto, se esista cioè un periodo del sonno in cui le attività psichiche sien del tutto sospese. A me sembra che, per quanto partano da punti di vista molto differenti, è forse questo uno dei rari casi in cui il filosofo spiritualista e il fisiologo si trovan d'accordo nel sostenere, per via diversa, la stessa tesi; non verificarsi, cioè, giammai completa l'abolizione delle alte funzioni cerebrali. L'accordo, è vero, non è perfetto non potendosi sciogliere la questione in modo assoluto, perchè, come dice benissimo l'Exner, in ogni caso in cui vogliamo deciderla rimane il pericolo di aver dimenticato i sogni. Tuttavia molti osservatori, specialmente fra i moderni, tendono a risolverla nel senso che ho detto di sopra, poggiandosi su argomenti tratti dalla osservazione e dal ragionamento, perchè quei pochi tentativi sperimentali, che la scienza possiede, non possono fornire ancora una soluzione definitiva del problema.

Certo, che, se si bada semplicemente alla osservazione comune superficiale, si dovrebbe senz'altro ammettere che il sonno senza sogni deve esistere, ad es. negli operai ed in tutti coloro che hanno esaurito con eccessivi lavori, sia dei muscoli che della mente, la forza tensiva del loro sistema nervoso. E difatti se si domanda a costoro, se sognano o no, si ottiene quasi sempre una risposta negativa; argomento che è il principale di quelli a cui si appoggiano i sostenitori di siffatta opinione. Però un controllo sperimentale, che ci faccia sicuri come in essi l'attività pensante sia realmente sospesa, noi non lo conosciamo ancora, dovendoci attenere soltanto alle imagini mnemoniche dell'individuo che dorme; nel cervello del quale potrebbero benissimo essersi formate o riprodotte imagini ed idee senza lasciar traccia di sè nella memoria.

Ed anzi di ciò abbiamo esempio tuttodì nello stato di veglia, allorchè alla fine della giornata non ricordiamo neanche un decimo dei fenomeni psichici svoltisi in tutto quel tempo. Così è di certi stati anormali: nel delirio febbrile ad es. si compiono atti intellettivi numerosissimi, che non rimangono nella memoria di chi li produce. Che dire poi dei sonnambuli, nei quali non si può mettere in dubbio lo svolgersi continuo dell'attività del pensiero? Eppure essi non ricordano nulla del lavorìo psichico compiutosi nel loro interno durante quello stato.

Si conoscono moltissimi casi di individui, che mostravano evidentemente di sognare, perchè nel sonno parlavano o facevano gesti, i quali destati in quel momento e interrogati han risposto che non sapevano d'aver sognato. L'Exner dice di aver più volte ripetuto su di sè l'esperimento di farsi destar d'improvviso in un'ora qualsiasi della notte, e di essersi ogni volta trovato in un sogno più o meno estesamente sviluppato.

Un altro argomento a sostegno di questa tesi si può, finalmente, a mio avviso, trovare nel meccanesimo generale di formazione dei processi psichici. Questi infatti, per quanto elevati e complessi, han tutti per elemento unico fondamentale la *sensazione*, ossia uno stimolo che, toccando l'estremità periferica d'un nervo di senso, provoca in questo il cosidetto *stato fisiologico*, il quale si comunica su su fino ai centri, ove entra nel campo della coscienza, convertendosi in *percezione* e poscia in *appercezione* (*punto di mira* della coscienza, Wundt). Sono le sensazioni, esterne ed interne, che mantengono viva l'attività cerebrale; la quale inoltre, per una special proprietà che han le cellule nervose di conservare e riprodurre poi, pur mancando gli stimoli, le impressioni da che furon colpite (memoria), può manifestarsi anche indipendentemente da qualsiasi sensazione attuale sotto forma del cosidetto *automatismo cerebrale incosciente,* che anzi costituisce la parte preponderante dei fenomeni del pensiero.

Anche quando venisse preclusa ogni via di adduzione al cervello delle impressioni, vuoi esterne vuoi internamente prodotte, neppure allora potrebbesi concludere con sicurezza all'esistenza d'un assoluto riposo di quell'organo. Condizione quella, che del resto nel sonno non si può mai verificare, e perchè gli organi di senso si mantengono sempre pervii agli eccitamenti, e perchè i visceri interni seguitando a funzionare trasmettono di continuo, nel loro vario modo di essere, eccitazioni ai centri nervosi; e questi, che conservano inalterata la loro eccitabilità, bisogna pur che rispondano, sebbene in maniera incompleta e diversa che nella veglia trovandosi in condizioni differenti.

Si potrebbe obbiettare bensì che, stando le cose in questi termini, non possa il cervello raggiungere lo scopo fondamentale del sonno, che è il riposo e la reintegrazione dei suoi elementi cellulari; ma a tale obbiezione si risponde facendo osservare che non è tanto l'azione continua che stanca l'organo del pensiero, quanto il dovere agire sempre nel medesimo senso, collo stesso scopo e su di un certo ordine di idee; perchè in tal caso son sempre le stesse cellule che sono in funzione. Questo fatto lo si prova in noi stessi coll'esperienza giornaliera nei lavori mentali, alloraquando, sentendoci stanchi, basta che apriamo un altro libro o che entriamo in un altro ordine di idee, perchè si dissipi la fatica come d'incanto. Perchè il cervello riposi, non è necessario che cessi completamente di funzionare, ma è sufficiente invece una semplice remissione, ossia che la sua attività, l'attenzione in ispecie, possa vagare in un ordine di idee sempre nuovo; insomma, basta al cervello perchè riposi, tanto nel sonno come pure nella veglia, che possa sognare.

Nulla di positivo, come dissi, si può finora dedurre dai tentativi fatti di giungere alla soluzione del problema per via sperimentale; perchè in numero troppo scarso e in contraddizione quasi fra loro. Ho già detto che il Mosso ha osservato modificarsi il volume e il contenuto sanguigno cerebrale ogniqualvolta un' impressione qualunque, che rimaneva incosciente, andava a colpire l'individuo che dormiva; e ciò farebbe supporre l'esistenza di un lavoro cerebrale, di cui il dormiente non conserva memoria di sorta. D'altronde però nei suoi stessi tracciati dei movimenti di quell'organo,

presi durante l'intiero periodo di riposo, sonvi alcuni intervalli in cui le oscillazioni son nulle o quasi; il che potrebbe far credere che ogni attività psichica sia in quel momento sospesa.

Termino coll'osservare che son necessari maggiori studi e metodi più delicati e perfetti per ricercare nel sonno i fenomeni della coscienza, i quali sono fra le più alte manifestazioni dell'attività del pensiero.

Così definita la questione, ne deriva che quella dei sogni è la vera e sola storia del sonno cerebrale: il sogno adunque (è questo forse il miglior modo di definirlo), è una manifestazione dello stato delle funzioni psichiche durante il sonno, ossia non è se non l'espressione dell'attività imperfetta degli emisferi cerebrali. Dico imperfetta perchè, mentre nella veglia abbiamo coscienza delle imagini e idee riprodotte nella memoria come tali, dormendo invece, in causa delle cangiate condizioni dell'eccitabilità cerebrale, le riteniamo in tutto o in parte oggettive proiettandole al difuori; esse assumono cioè, in massima parte, il carattere di vere e proprie *allucinazioni.* E così le deboli impressioni sensitive, provenienti dall'interno o dall'esterno dell'organismo, condotte al cervello sono per lo più percepite falsamente, e addivengono *illusioni.* Il sogno adunque è uno stato di alterata coscienza, e questa alterazione si manifesta in doppio senso: 1° nel campo generale della coscienza stessa o *percezione*, giacchè le rappresentazioni ideali riprodotte hanno di regola, come ho detto, un carattere allucinatorio e l'assimilazione delle impressioni sensitive non produce percezioni normali ma illusioni; 2° nel suo punto di mira o *appercezione*, come chiama il Wundt quell'atto mentale superiore per cui si rivolge l'attenzione sulla cosa percepita; giacchè il giudizio del contenuto della coscienza appare nel sonno essenzialmente alterato.

Per la spiegazione della genesi dei sogni alcuni hanno ammesso, e cito fra questi il Luys e il Marvaud, che certe zone del cervello dormono completamente ed altre invece si mantengono deste. Parmi però assai difficile concepire che parti di uno stesso organo, le quali poi sono così intimamente fra loro unite da rapporti di struttura e di funzione come nel cervello, possano trovarsi contemporaneamente in condizioni meccanico-dinamiche cotanto diverse, quali dovrebbero essere per produrre manifestazioni funzionali altrettanto opposte fra di loro, come è della veglia e del sonno. Invece, come si vedrà analizzando accuratamente la composizione dei sogni, in questi entrano tutti, nessuno eccettuato, gli elementi psichici della veglia, colla differenza soltanto che son più deboli, meno vivaci e, per lo più, non così bene ordinati ed uniti come nell'uomo desto. Le funzioni del cervello durante il sonno non sono abolite più di quello che sia sospesa l'eccitabilità dei sensi specifici; prova ne sia il fatto che, come una forte eccitazione produce il risveglio, un'altra di minor forza, che colpisca quell'organo, vi ridesta le sue attività sotto forma appunto di sogni.

Si è detto anche che il lavorìo della coscienza è in ogni caso confuso e disordinato; e che i sogni stanno col lavoro normale del pensiero nello stesso rapporto delle convulsioni muscolari parziali coi movimenti coordinati

di locomozione. E questo pure è inesatto; perchè, se quel disordine si verifica nel maggior numero dei casi, si possono citare esempi numerosi a prova del contrario, esempi cioè di sogni ordinati e coordinati in un certo ordine di rappresentazioni ideali.

Ciò che distingue il sogno dallo stato funzionale del cervello nella veglia, è il fatto che l'azione diretta e normale operata dal mondo esterno sul pensiero per mezzo degli organi di senso, è sostituita dalle allucinazioni, l'esistenza delle quali, se costituisce un fenomeno morboso nella veglia, è invece nel sonno uno stato assolutamente normale.

Quello che ho detto finora serve a spiegare i fenomeni del sogno, senza che sia d'uopo ricorrere alla scomparsa momentanea di alcune delle facoltà psichiche cerebrali, come da molti si vuole. Non è abolita la volontà, come crede il Naville, poichè la si manifesta talora in molti atti dell'individuo che sogna, allorquando questi vuole sfuggire un pericolo o attaccare un nemico immaginario o superare un ostacolo; facendo sì che spesso l'impulso volontario riesca eziandio efficace e si manifesti sotto forma di un gesto o di un atto qualsiasi che rappresenta l'idea che lo ha prodotto. Per lo più però l'impulso volitivo riesce impotente a produrre il movimento; cosa che succede specialmente nell'incubo in cui si vorrebbe fuggire ma le gambe rimangono ferme al loro posto, si vorrebbe chiamar soccorso e non si riesce ad emettere alcun suono, per quanto lo sforzo di volizione sia, almeno in apparenza, fortissimo. Questo fatto potrebbe forse spiegarsi ammettendo che si tratti di una *illusione* della volontà; ossia che noi crediamo di fare un atto volitivo che in realtà non esiste, o che viene esagerato dalla cenestesi accresciuta pel fatto stesso dell'impressione penosa che è causa dell'incubo. Così è dell'attenzione: chi sogna non percepisce soltanto le imagini, ma le considera più o meno attentamente, e cerca talora di comprenderne la natura; tanto che in coloro che sono abituati all'osservazione, specialmente a quella di sè medesimi, accade soventi di sognare e dubitare od essere sicuri che tutto quel che si vede, si sente e si opera non è che una illusione.

Nel sogno possono anche farsi giudizi e raziocini accompagnati da atti di riflessione; sognare, ad es., di volare e domandare a noi stessi come sia ciò possibile dal momento che mancano le condizioni necessarie. Ma si va anche più oltre, giacchè vi entra in esercizio pur la memoria; la memoria di sogni già fatti o di azioni compiute quando eravamo desti.

Non v'ha dubbio nell'affermare che il lavorìo cerebrale incosciente, che forma la parte immensamente più grande dei fenomeni psichici ordinari, esiste nel sonno in predominio anche maggiore, senza però che la coscienza, nel più lato senso della parola, si sospenda neppure un istante. Se così fosse, se fosse vero il detto di Buffon « che l'uomo perde nel sonno il sentimento della propria esistenza », noi dovremmo nell'atto in cui ci destiamo avere il sentimento di tornare quasi novellamente a vita, mentre al contrario si avverte soltanto il passaggio della nostra personalità cosciente da uno ad un altro diverso modo di esistere. Accade di noi in quel momento, come dice benissimo il Naville, ciò che avviene di chi, assistendo ad una rappresen-

tazione drammatica, vien dominato completamente dall'illusione di questa; eppoi, allorquando cala il sipario, rientra nel mondo reale.

L'uomo che si addormenta coll'idea di svegliarsi ad una data ora prefissa e non si scuote per forti rumori prodotti nella strada, ma si desta invece al debole rumore dell'orologio che suona quell'ora; la madre che, dormendo allato del bambino, si desta solamente quando un vagito del lattante le colpisce l'organo dell'udito; ed altri fatti consimili dimostrano che la coscienza la più elevata persiste pur sempre, e che certe eccitazioni, specialmente se ha preceduto l'azione dell'abitudine, possono farsi coscienti fino al punto da produrre il ridestarsi completo di tutte le facoltà psichiche.

Nessuna differenza essenziale esiste adunque fra l'uomo che dorme e quello che è desto, il quale anzi può, anche volontariamente, porsi nelle condizioni di chi sogna (*rêverie*); la differenza non è che di grado. Si hanno pure nel sonno atti cerebrali coscienti di attenzione, di volontà, di ragionamento, di memoria; ma per lo più (è questo uno dei caratteri ordinari del sogno) i fenomeni di ideazione sono incoordinati e variamente alterati nei loro rapporti. Esistono nel maggior numero dei casi numerose lacune nell'associazione delle idee; si vuole, ma senza che si possa manifestare la propria volontà; si ha memoria, ma parziale, perchè, ad es., ci si ricorda di una persona che si è conosciuta e che ora è morta, e le si parla come se fosse tuttora vivente, dimenticando cioè tutte le imagini mnemoniche relative al fatto di quella morte. Talora, al contrario, si riproducono in sogno imagini mnemoniche di fatti e d'oggetti che ci sembrava di avere assolutamente perduto. Sono pure falsate assai spesso le idee di spazio e di tempo, e riguardo a quest'ultimo son degne di menzione certe illusioni sulla durata dello svolgersi di un fatto qualsiasi. Accade infatti talvolta che dopo essere stati destati torniamo a sonnecchiare e siamo poi di bel nuovo ridesti dopo pochi minuti: in questo breve intervallo si sognano fatti al cui svolgimento è necessario un tempo assai maggiore. È interessante il fatto che persone addivenute cieche da molto tempo, credano in sogno ancor di vedere.

Parimenti ci inganniamo spessissimo in questioni intellettuali: si può credere, ad es., di aver trovato la soluzione d'un indovinello e una volta ridesti riconosciamo invece l'assurdità di quella soluzione. Ma non v'ha nulla d'assoluto neanche in questo, e non sempre il lavorìo della mente è così disordinato e incompleto come d'ordinario; chè anzi si posson nel sogno compiere atti psichici perfetti ed aversi perfino concezioni di idee nuove cui non s'era pensato nello stato di veglia. Basterà citare al proposito alcuni esempi della specie fra i più spiccati per quanto noti, perchè da molti ripetuti. Si narra di Voltaire che abbia modificato nel sonno il primo canto della sua *Henriade;* un professore di matematica a Ginevra trovò in sogno la soluzione d'un problema di geometria su cui aveva studiato indarno già prima; il celebre violinista Tartini compose la sua stupenda *Suonata del Diavolo* sui ricordi d'un sogno avuto poco prima nella notte, e così via.

In rapporto con questa varia sua composizione ed intensità, il lavorìo cerebrale dei sogni non lascia d'ordinario, nell'organo in cui si produce, se non una traccia fugace e passeggera; appena si è desti avvi ancora, e non

sempre neanche in quel momento, un oscuro ricordo di quel che è passato nella nostra mente, e questo scompare qualche ora dopo del tutto. Se ciò è di regola, in certi casi può invece il nostro cervello esser colpito fortemente dalle imagini della notte e rimanere quel sogno fra i nostri ricordi che si mantengono più a lungo.

Quanto alla loro *intensità*, essa è in rapporto inverso colla profondità del sonno; la *durata* è varia in sommo grado. Lo Young, in un individuo che aveva l'abitudine di tradurre le imagini formantisi nel suo cervello durante il sonno in un linguaggio più o meno intelligibile, ha potuto tener dietro allo svolgersi di un sogno per cinque ore di continuo. Accadeva talvolta allo stesso di svegliarsi nel bel mezzo di un sogno fino a riprendere intiero l'esercizio della coscienza; eppoi, riaddormentatosi, riprendeva il sogno interrotto. Uno stesso sogno si è persino, a suo dire, riprodotto per tre notti successive continuando sempre a svolgersi il medesimo argomento.

Il caso è raro assai, poichè per lo più la durata dei singoli sogni è breve e spesso anzi brevissima; per quanto nel valutare la loro durata bisogna intendere che se una impressione esterna od interna, oppure una rappresentazione ideale riprodotta entra a far parte d'un sogno, cambiandone indirizzo e natura, si dice allora che incomincia un nuovo sogno. Ammettendo adunque, come ho già detto, la continuità del lavoro psichico, la distinzione di un sogno dall'altro è affatto relativa al contenuto degli stessi.

Tutto questo che ho esposto sulla composizione dei sogni, parmi renda verosimile lo ammettere che ciò che cambia nel sonno è lo stato della *cenestesi* (sensibilità generale) sempre in aumento, e quindi il modo di reagire dell'organo cerebrale, che trovasi in condizioni diverse (non ancora ben definite) dallo stato di veglia, alle impressioni esterne ed interne, nonchè al lavorìo automatico di ideazione pel riprodursi delle imagini che giacciono impresse nelle cellule del pensiero.

Noi potremmo spiegarci i fenomeni del sonno cerebrale per ciò che cessando quasi del tutto l'azione fortemente eccitante delle esterne impressioni, l'attenzione diminuisce e con questa la facoltà di appercepire le imagini entrate nel campo della coscienza; non essendo bastanti l'intensità ordinaria delle impressioni interne e quel residuo di eccitamenti che invia ai centri l'ambiente, per mantenerla in azione. Così nella veglia, se volontariamente diminuisce l'attenzione, la corrente dei nostri pensieri divien libera e vaga nel mondo dell'ideale fantastico, producendosi quello stato che dicesi *rêverie*, che non è che un modo di sognare vegliando. Da questo al sogno è breve il passo; basta per ciò che le influenze del mondo esterno cessino di colpire l'individuo che trovasi in quello stato, e che vi si aggiunga la risoluzione muscolare e quel corredo di fenomeni dei quali è costituito il sonno normale.

Questi i *caratteri psicologici* generali del sogno, i quali han condotto i filosofi e alienisti d'ogni tempo a stabilire un parallelo fra questa particolare modalità del pensiero umano e la pazzia; accenno a tal questione senza entrarvi menomamente, perchè andrei troppo lungi in disquisizioni non consone alla natura del presente lavoro.

Quanto alle *cause*, come è dei nostri pensieri nello stato ordinario, altrettanto deve dirsi dei sogni, i quali non hanno una origine spontanea, nè più nè meno di quei ricordi, imagini ed idee, i quali le tante volte si affacciano alla nostra mente senza alcun legame manifesto colla corrente dei pensieri che ci domina in quell'istante. Lo stesso accade nel sonno; ed una folla di imagini si manifesta in maniera che pare spontanea, ma mediante un'analisi diligente ed accurata esse possono quasi sempre riferirsi a qualche cagione che agisce dall'esterno od insita nell'organismo. Allorquando nel sogno come nella veglia non ci è dato scoprire una causa qualsiasi, non devesi inferirne che questa non vi sia, ma che in quel caso non ci è dato scoprirla, e ciò a motivo degli innumerevoli legami che uniscono le nostre imagini ed idee nella memoria.

Il Maudsley nel suo magnifico libro della *Fisiologia dello spirito*, e il Radestock nella memoria *Schlaf und Traum*, dedicano numerose pagine alla spiegazione della genesi dei sogni.

Le condizioni pertanto che determinano l'origine e il carattere di questi, parmi che possano tutte venir raggruppate in tre classi:

1° L'*esperienza anteriore*, tanto personale come ereditaria, ossia tutta quanta la immensa congerie di impressioni sensitive, di sentimenti affettivi e di idee in precedenza acquisite e depositate nel cervello, oppure innate o, a meglio dire, ereditate. È ciò senza dubbio che fornisce la maggior quantità di materiale alla formazione dei sogni, come risulta ad evidenza dalla più semplice osservazione quotidiana. Le rappresentazioni ideali riprodotte appaiono oggettive, agiscono come vere e proprie sensazioni ed affezioni, e proiettate al di fuori vanno a costituire le allucinazioni che entrano numerose nella trama dei sogni.

Qui sono i prodotti della memoria e dell'imaginazione, che tengono il luogo di quegli elementi che non son più forniti che in piccola parte dagli apparecchi sensitivi; e come nella veglia la vista, il tatto e l'udito son quelli che entrano maggiormente in azione, così nei sogni hanno il predominio le allucinazioni ottiche, tattili ed acustiche. Si è detto da taluni che la riproduzione spontanea delle sensazioni gustative e dell'olfatto non ha luogo giammai: realmente però esse sono molto rare, forse in relazione colla minore importanza di questi sensi nella vita ordinaria, ma possono esse pure manifestarsi nel sogno; tanto è vero, che talora accade in questo di sentire un grato odore e di gustare un sapore dolce od amaro. Queste false sensazioni, in ispecie quelle del tatto, posson raggiungere nell'incubo un tal grado di verosimiglianza, che quando per opera di quelle il sonno si interrompe, si resta ancora per un certo tempo in dubbio, prima di persuadersi della non realtà delle impressioni che si son sentite sognando.

2° La *seconda classe* delle cause di sogni, pure abbastanza numerosa, comprende le *impressioni esterne* che vanno a colpire l'individuo che dorme, e che si possono ad arte produrre per via d'esperimento. Queste si cambiano in illusioni.

Si è visto che nel sonno tanto gli apparecchi di senso periferici quanto i

centri nervosi mantengono inalterata, se non anzi in aumento, la loro eccitabilità, e che se lo stimolo impiega un tempo maggiore nel dormiente a percorrere le vie nervose di conduzione, giunto al cervello vale egualmente ad eccitare le cellule del pensiero, per quanto la percezione sia il più delle volte inesatta e addiventi illusione. Le idee che formansi in tal modo si uniscono ai prodotti dell'imaginazione e della memoria, ed a seconda della loro intensità e dello stato della *cenestesi* entrano a far parte dei sogni che già sono in corso, modificandoli semplicemente, oppure cambiano addirittura indirizzo alla corrente dei pensieri e formano sogni novelli. Fatto assai importante cotesto, che ci permette di provocare ad arte varie specie di sogni rispondenti alla qualità dello stimolo che si impiega, e di introdurre così l'esperimento in fenomeni rimasti fino ad ora avvolti nel mistero. Esempi della specie sono citati numerosissimi dal Prévost, dallo Young e specialmente dal Maury, il quale si è posto egli stesso a soggetto d'esperienza ed ha ottenuto, facendosi, ad es., passare dinanzi agli occhi, mentre dormiva, una luce rossa, di fare apparire alla sua mente il quadro completo di una violenta tempesta con lampi e tuoni che lo colpiva nel passaggio della Manica.

Che sensazioni esterne, oggettive, cambiandosi in illusioni vadano a costituire le idee dei sogni, lo si può addimostrare con moltissimi altri esempi. Così sensazioni dolorose sono spesso causa di sogni: un dolore intercostale è rappresentato come un colpo di stile o come un morso di cane rabbioso. Il celebre Gessner sognò che un serpente lo aveva morsicato al lato sinistro del petto, e cinque giorni dopo morì per un antrace sviluppatosi in quel sito.

E qui non posso ristarmi dal narrare il bellissimo caso che racconta il Ball di sè stesso (*Revue scientifique,* 1880, 1^er^ mai): egli sognò di trovarsi in viaggio su di una nave, e venuto quindi a contesa col capitano, di essere sceso a terra per battersi in duello colla pistola; vari proiettili lo colpiscono successivamente nello stesso punto, alla metà sinistra della fronte, finchè dopo il 7° od 8° colpo si desta con una forte nevralgia del ramo sopraorbitario del frontale: l'ubicazione del dolore rispondeva esattamente al sito delle ferite imaginarie, e gli intervalli fra i vari colpi di pistola coincidevano con quelli che separavano le trafitture dolorose.

Un esempio molto istruttivo per la influenza, che esercitano le impressioni tattili sulla natura dei sogni, è quello riportato dal Wundt e osservato da lui stesso in un uomo, cui pareva nel sonno di esser tormentato da granchi che gli stringeano colle antenne le articolazioni delle dita, e che destatosi si trovò colle mani spasmodicamante contratte. Evidentemente in tal caso la sensazione di pressione alle articolazioni ha informato su di sè la rappresentazione visiva dei granchi.

Il Wundt crede che una gran parte, nelle illusioni dei sogni, la prendano le sensazioni subbiettive, visive ed acustiche, che nella veglia ci son note sotto forme di « pulviscolo luminoso » del campo visivo oscuro e di ronzìo alle orecchie. Egli spiega perciò la tendenza frequente dei sogni di fare apparire oggetti simili, o affatto fra loro conformi, in numero plurale e dotati di continuo movimento. Tali sono quelli in cui appaiono innumerevoli quantità di fiori, di farfalle, uccelli, pesci ed altre forme animali che si

muovono: qui la eccitazione luminosa subbiettiva del pulviscolo, trovandosi accresciuta la *cenestesi,* prende forma fantastica e i moltissimi punti luminosi di cui si compone sono trasformati dal sogno in altrettante singole imagini che si riguardano come oggetti in movimento.

A questa categoria appartengono pure quei casi, non rari, in cui uno si trova in qualche imbarazzo, e dove, ad es., il dormiente sogna di comparir nudo in mezzo ad una società; e causa innocente di ciò è in generale la copertura del letto che è caduta.

Questi ed altri esempi che ancor si potrebbero addurre, valgono a dimostrare la immensa moltiplicità delle origini del sogno, e come talora lo stesso stimolo, uno stato patologico incipiente, per es., che nella veglia non è in grado di esser percepito, può destare nel sonno sensazioni esagerate: il che spiega altresì come avvenisse che per lo addietro, allorquando la fisiologia era appena nascente, fatti consimili colpissero le fantasie deboli dando origine alla credenza della *facoltà premonitoria* dei sogni, questione che oggimai non ha più luogo, per esser discussa, nel campo scientifico.

Il fatto che la qualità e l'intensità delle allucinazioni del sogno non stan sempre in rapporto colla qualità e forza delle impressioni che le han prodotte, cosicchè una stessa sensazione può dar luogo a sogni ora piacevoli ed ora invece spiacevoli o dolorosi, sembra essere in rapporto col diverso stato della *cenestesi,* la quale risulta sia dalla natura delle idee componenti il sogno già preesistente e colle quali si combinano quelle prodotte dalle esterne impressioni; sia specialmente dalle sensazioni interne viscerali, che predispongono l'individuo che dorme in un modo piuttosto che in un altro.

Infatti una « terza categoria » delle origini del sogno abbraccia precisamente le *sensazioni interne*, oggettive e subbiettive, provenienti dallo stato dei visceri dell'apparecchio chilopoietico e genito-urinario, della sensibilità muscolare, della respirazione, della circolazione (specie quella del cervello) e infine del sistema nervoso generale alimentato da un sangue più o meno ricco di ossigeno o di acido carbonico.

M'accorgo però di essermi dilungato abbastanza su questo argomento, perchè possa entrare in molti dettagli a riguardo dell'influenza genetica che hanno sui sogni le condizioni dei singoli sistemi organici summentovati. Citerò solamente alcuni esempi, sufficienti a chiarire il concetto generale dell'azione esercitata dalle illusioni, che derivano da stati speciali interni dell'organismo; i quali agiscono con efficacia molto maggiore che nella veglia, dove l'attenzione è di preferenza rivolta alle impressioni esterne più vivaci.

Un disturbo, pur lieve, della sensibilità muscolare, una posizione incomoda del dormiente fa nascere l'idea di un lavoro faticoso, di una lotta, di una ascensione pericolosa e simili.

Movimenti insignificanti del corpo sono ingranditi mediante rappresentazioni fantastiche; un involontario distendersi d'un piede diventa una caduta da un'altezza vertiginosa; oppure, se il letto è in posizione inclinata e il dormiente sta per cader giù, si crederà trasportato in un luogo assai pericoloso. Lo Scherner (*Das Leben des Traumes,* 1861) ha osservato che

il ritmo della respirazione è avvertito dal dormiente come il sentimento di volare; e un ostacolo qualsiasi, frapposto al respiro, si cangia nell'angoscia terribile dell'*incubo*, che appare come un peso enorme che preme sul petto, oppure come un mostro che minaccia soffocare il dormiente.

A questi casi di sensazioni interne, alcune oggettive, altre soggettive, che si cangiano immediatamente in illusioni, si collegano quelli in cui una impressione sensitiva ridesta un'oscura rappresentazione dello stato dell'organismo che le ha dato origine, e da questa sorgono poi fantasmi, i quali o si riferiscono direttamente a quello stato, oppure vi sono uniti per semplice associazione di idee. Così di quei sogni, ove entra l'acqua, la causa prima è sempre il bisogno d'orinare: il dormiente si trova dinanzi a una fontana, o sopra un ponte a guardar l'acqua d'un fiume, e simili.

Quasi altrettanto spesso le rappresentazioni fantastiche del sogno si collegano con sensazioni reali di fame e di sete, oppure col fastidio che produce un pasto soverchiamente copioso fatto di sera. Il sognatore che ha sete vedesi trasportato in un'osteria: chi ha fame od è sazio vede altri che mangia, o mangia egli stesso e si trova in mezzo a gran quantità di commestibili.

Lo stato della circolazione in generale, e di quella del cervello in special modo, un leggero stato congestizio di quest'organo, per esempio, sono cause frequenti di sogni spesso molto vivaci che possono persino farsi causa di insonnio.

Detto così dei sogni, dei caratteri, natura ed origine loro, faccio punto a riguardo dello stato funzionale del cervello nel sonno, e tralascio tutto quanto si riferisce al sonnambulismo naturale od artificiale che sia, nel quale si ha un grado di attività psichica anche maggiore, che si traduce in movimenti non più parziali ed isolati ma totali e coordinati a certi scopi. Quest'ordine di fenomeni però esce diggià dai limiti del sonno ordinario a cui strettamente si riferisce il presente lavoro.

Per terminare quel che riguarda lo stato anatomico e fisiologico dell'asse cerebro-spinale, dovrei dire puranco delle modificazioni che si verificano nel cervelletto, bulbo rachidico e midollo spinale; ma finora ricerche fatte su tali parti, a questo scopo dirette, non ve ne sono: potrei citar qualche ipotesi, ma parmi superfluo e lascio di farne parola. Per dirne una, a riguardo del centro respiratorio, il Luys, per ispiegare l'azione continua di quello durante tutti i periodi della vita, ammette l'esistenza di due apparecchi centrali distinti, diurno l'uno e l'altro notturno; i quali si succederebbero alternativamente fra loro a prestar servizio nella veglia e nel sonno: ma di queste e d'altre simili ipotesi è opportuno che la scienza sperimentale non tenga quel conto, che i loro autori si ripromettono.

Torino, dall'Istituto psichiatrico, luglio 1883.

G. Bordoni-Uffreduzzi.

RIVISTA ANALITICA

Théorie des sciences, Plan de science intégrale par L. BOURDEAU. — Paris, G. Baillière, 1882, due volumi di pagine xx-490 e 634.

Quante volte mi è avvenuto di leggere dei titoli ampii e pomposi come quello posto in fronte ai due grossi volumi del Bourdeau, confesso che l'alienista ha il più delle volte preso in me il sopravvento sullo studioso di filosofia: una tendenza, un'abitudine della mente mi porta a considerare queste opere immani di generalizzazione e di sintesi universale come il frutto sterile d'un cervello ammalato. Il Comte, infatti, non s'accostò a questi supremi dominii del pensiero filosofico senza patirne danno irreparabile per la mente già stanca dalle meditazioni e prostrata dalle lotte: il *Cours de philosophie positive* dell'insigne e sventurato matematico francese resta come prova di quanto possa, a scapito di sè stesso, il pensiero umano. Eppure, codesto tentativo di una sintesi generale di tutte le scienze ha sedotto, ad onta dei suoi pericoli e delle sue difficoltà, tutti i più grandi pensatori: da Aristotele a Bacone, da Locke a D'Alembert, da Ampère, Oken, Hegel a Comte e a H. Spencer, tutti i maggiori ingegni agitarono e discussero il problema dell'insieme integrale delle conoscenze umane, o, in altre parole, d'una scienza generale delle scienze particolari. Ma non tutti ebbero il coraggio o meglio la fortuna d'arrivare in fondo all'inesauribile argomento: toltone, come dissi, il Comte, il cui sforzo di sintesi rimarrà come modello insuperabile di arditezza filosofica, gli altri toccarono solo di sfuggita la classificazione, i rapporti e l'ordine metodico delle diverse scienze. Degli altri meno celebri, che osarono seguirne le norme, nessuno riuscì nel difficile intento, e la « scienza delle scienze », la « scienza integrale od universale di tutte le conoscenze umane » non ha trovato ancora il suo legislatore.

Può credere il Bourdeau d'avere avuto più agili e vigorose le ali dell'ingegno per toccare la mèta? Qual'è quell'uomo per quanto colto e versato negli studii che possa determinare le relazioni di tutte le scienze speciali, e fondare codesta scienza maestra, che assegna a ciascuna disciplina il suo còmpito, indica i limiti rispettivi, classifica i problemi, stabilisce i metodi di investigazione e di prova, e finalmente conduce tutte le conoscenze umane all'unità? Quando le diverse scienze erano nell'infanzia, e tutte si consideravano come dipendenti da un certo gruppo di principii assoluti, potè San Tommaso d'Aquino riassumere le credenze del suo tempo in una *Summa Theologiae*, potè il Cartesio imaginare una *Summa Philosophiae*, ed il Leibniz concepire una scienza generale: ma oggi, dopo tanti progressi

dell'ingegno umano in tutte le vie dischiuse alla sua meravigliosa attività, sarà concesso davvero il condurre a fine una *Summa Scientiae?* Se non avessimo motivi numerosi e gravi per dubitarne ci basterebbe l'opera stessa del Bourdeau: anche questi, sebbene fornito di vastissima coltura, sebbene agevolato nella sua opera dalla più perfetta conoscenza che l'uomo dei nostri tempi ha acquistato dei fenomeni naturali e dei loro rapporti, anche il Bourdeau non ha fatto opera duratura, e, quel che è più, non ci ha dato un quadro sintetico privo di gravi ed essenziali difetti.

La scienza delle cose ammette, dice il Bourdeau, sette divisioni fondamentali, nelle quali rientrano tutti gli aspetti della natura e tutti i concetti della ragione. Esse sono le seguenti: 1° scienza della *realtà* (ontologia positiva o logica); 2° scienza delle *grandezze* (metrologia o matematica); 3° scienza delle *situazioni* (teseologia o dinamica); 4° scienza delle *modalità* (poiologia o fisica); 5° scienza delle *combinazioni* (craseologia o chimica); 6° scienza delle *forme* (morfologia); 7° scienza delle *funzioni* (prasseologia). Ciascuna di queste discipline ha il suo metodo speciale, per cui sette specie di metodi: intuizione, deduzione, osservazione, esperimentazione, integrazione, comparazione, connessione. D'altra parte ogni scienza subisce una prima divisione a seconda che studia i fatti (analisi dei fenomeni, fenomenologia) o le loro relazioni (sintesi dei rapporti, cenologia). I fatti analizzati poi sono alcuni fissi ed elementari, altri composti e variabili, e i rapporti a loro volta sono ora particolari e di serie, ora generali e di insieme: di qui altre quattro suddivisioni di ciascuna scienza, che diventa elementare, speciale, comparata o generale mano mano che ascende dalla nozione dei fatti elementari a quella dei rapporti d'insieme. Le scienze fondamentali essendo sette, tutte divisibili dicotomicamente in quattro sotto-scienze, ne viene che la classificazione dello scibile fatta dal Bourdeau comprende ventotto caselle disposte in modo simmetrico ed uniforme (v. pag. 50, vol. I°). Eccone un prospetto riassuntivo:

	Fenomenologia (*analisi dei fatti*)	Cenologia (*sintesi dei rapporti*)
I. ONTOLOGIA (*scienza delle realtà*)	1. Ont. elementare (*sc. delle idee obbiettive*)	3. Ont. comparata (*sc. delle associazioni di idee*)
	2. Ont. speciale (*sc. delle idee subbiett.*)	4. Ont. generale (*sc. dell'identificazione delle idee*)
II. MATEMATICA (*sc. delle grandezze*)	1. Mat. elementare (*sc. del numero*)	3. Mat. comparata (*sc. dei rapporti delle grandezze*)
	2. Mat. speciale (*sc. dell'estensione*)	4. Mat. generale (*sc. dell'equazione delle grandezze*)
III. DINAMICA (*sc. delle situazioni*)	1. Din. elementare (*sc. dell'equilibrio*)	3. Din. comparata (*sc. delle risultanze d'effetti*)
	2. Din. speciale (*sc. del movimento*)	4. Din. generale (*sc. delle leggi di collocazione*)

IV. Fisica	1. Fis. elementare (*sc. delle modalità costanti*)	3. Fis. comparata (*sc. delle correlazioni delle modalità*)
(*sc. delle modalità*)	2. Fis. speciale (*sc. delle modalità cangianti*)	4. Fis. generale (*sc. dell'unità delle forze fisiche*)
V. Chimica	1. Chim. elementare (*sc. delle sostanze fisse*)	3. Chim. comparata (*sc. dei gradi di composizione*)
(*sc. delle combinazioni*)	2. Chim. speciale (*sc. delle sostanze mutabili*)	4. Chim. generale (*sc. delle leggi di composizione*)
VI. Morfologia	1. Morf. elementare (*sc. dei materiali di struttura*)	3. Morf. comparata (*sc. dei rapporti plastici*)
(*sc. delle forme*)	2. Morf. speciale (*sc. dei materiali di struttura*)	4. Morf. generale (*sc. delle leggi di conformazione*)
VII. Prasseologia	1. Prass. elementare (*sc. delle funzioni somatiche*)	3. Prass. comparata (*sc. dei rapporti delle funzioni*)
(*sc. delle funzioni*)	2. Prass. speciale (*sc. delle funzioni psichiche*)	4. Prass. generale (*sc. delle leggi di funzionamento*)

È impossibile seguire l'autore nello svolgimento de' suoi concetti: opere come questa, in cui abbondano ad ogni pagina le testimonianze scientifiche e gli argomenti di fatto, non si riassumono. Ma un primo e capitale difetto del quadro è la sua stessa simmetria e la soverchia euritmia delle parti: codeste divisioni e suddivisioni armoniche, omologhe, e quasi diremmo calcate sempre sulla medesima impronta, per quanto possano contentare l'occhio e soddisfare la mente, ci sembrano artifizio e finzione. Già ad un esame anche superficiale apparirà la disuguaglianza enorme fra i diversi rami dello scibile: la Prasseologia, per esempio, o scienza delle funzioni, occupa un'estensione troppo vasta e indefinita, giacchè comprende la biologia, la psicologia, la sociologia, e perfino una parte della mineralogia e geologia, cioè lo studio dei modi di accrescimento dei corpi bruti (Vol. II, pag. 548 e segg.). Ciò spiega perchè l'ultimo libro dell'opera, che si riferisce appunto alla Prasseologia, sia il più difettoso e monco, e perchè sotto questo aspetto la sintesi del Bourdeau resti di gran lunga inferiore a quella del Comte, nella quale la biologia e psicologia tengono un posto adeguato alla loro importanza ed alla loro estrema complicazione.

Io non entrerò nell'esame minuto dell'opera: mi basterà accennare che le parti in cui l'autore svolge il trattato della ontologia, della fisica e della chimica sono parti ben fatte e svolte con un adeguato corredo di conoscenze: non così quelle destinate alla matematica, alla dinamica, alla morfologia e, lo dissi già, alla prasseologia. È difficile comprendere anche come l'autore intenda di rimanere nel campo positivo, quando fa dipendere le divisioni e suddivisioni dicotomiche del suo quadro da un concetto unico, aprioristico, che darebbe luogo ad un'ampia, e forse per lui sfavorevole, discussione. Altrettanto oscuro è il motivo che ha indotto il Bourdeau a collocare la

logica o meglio la sua Ontologia come scienza fondamentale o scienza prima: la teoria delle idee subbiettive, l'origine delle idee astratte, le nozioni di serie e di classe delle realtà, sono invece acquisti ultimi, difficili e disputati del pensiero filosofico, e questo non vi arriva se non per mezzo delle altre scienze, specialmente della fisiologia e psicologia. Ne è prova lo stesso Bourdeau là dove discorre dell' *io* e del *non io* (pag. 67-90 del vol. I°), delle leggi dell'associazione (p. 121-141) e perfino del linguaggio (p. 152), giacchè egli si fonda specialmente su fatti biologici e psicologici. Queste ed altre molte considerazioni che ommetto per brevità mi inducono senz'altro a ritenere che, ad onta dei lodevoli sforzi dell'autore, una scienza delle scienze sia oggi di impossibile attuazione, e più particolarmente che sia superiore agli sforzi dell'intelligenza umana il determinare tutti i rapporti intimi fra i fatti funzionali della natura. E. Morselli

L'Égalité sociale, étude sur une science qui nous manque par WILLIAM HARVELL MALLOCK, trad. di F. R. Salmon — Paris, Firmin Didot e C. 1883.

L'eguaglianza tra gli uomini è uno dei temi forse più abusati che contino gli studi sociali in genere. Da quando le religioni, e fra tutte il cristianesimo, dividendo l'uomo in due nature, la spirituale e la fisica, proclamarono la diseguaglianza corporea ed in pari tempo la eguaglianza dell'anime, fatte tutte a simiglianza di Dio, si può dire che, a intermittenza, la febbre di un comune livello abbia fatto sentire battiti talvolta violenti. Se non che il cristianesimo, che più dominò nelle civili società, ammetteva necessariamente che la eguaglianza durante la vita risiedesse solo nell'anima e dalle disuguaglianze della materia fosse resa, in certo modo, latente; tanto è vero che se il Vangelo dice gli uomini « tutti fratelli in Cristo », accetta però anche il povero, il ricco ed il Cesare, dicendo: « date il superfluo ai poveri » e « date a Cesare quello che è di Cesare ». Come religione disponendo della vita futura prometteva là l'impero della eguaglianza, o meglio prometteva una differenziazione di destino suggerita da un giudizio imparziale e giusto, perchè divino e sopratutto perchè indipendente affatto dagli « erronei » criteri umani.

La società civile nella sua evoluzione prese alle religioni la stessa idea e proclamò la eguaglianza; ma siccome non poteva disporre della vita ultraterrena appunto perchè dalla religione voleva staccarsi, le fu giuocoforza annunziare in qualche modo la eguaglianza durante la vita umana. La proclamazione dei « diritti dell'uomo » nella rivoluzione francese, le scuole filosofiche e giuridiche che ammettono dei « diritti naturali », le scuole economico-sociali che vagheggiano una costituzione della società sulla base della eguaglianza, sono altrettante manifestazioni di quella idea, la quale, a seconda dei tempi, prende forma diversa, ma che nella sostanza è sempre la stessa; la tendenza cioè dei deboli di ribellarsi contro i forti, e la necessità in cui si trovano molte volte i forti, perchè pochi, di cedere apparentemente davanti alla associazione numerosa dei deboli.

Se non che, è vano pur troppo il tentativo di sottrarre la umanità al dominio delle forze cosmiche le quali agiscono per altro fine che non sia quello di servire « specialmente » alla povera umanità. Ed ogni passo che la scienza muove nella scoperta della catena che lega gli effetti alle cause, è uno strappo straziante che essa porta al roseo velo che l'uomo si era steso dinanzi da sè stesso. La scienza oggi rende dubbie le stesse più timorate coscienze sulle due nature dell'uomo, e ad ogni modo prova erroneo il concetto di una eguaglianza dello spirito; la scienza ha sminuzzata l'analisi sul meccanismo della volontà umana, e mostra quanto abbiano troppo corso i filosofi colla teoria del libero arbitrio; la scienza allarga le sue vedute, trova modo di mostrare fallace la vanitosa teoria che l'umanità sia una parte « speciale » della creazione, e lascia abbastanza chiaramente intravedere l'uomo soggetto alle grandi leggi cosmiche che legano le parti tutte dell'universo; la scienza infine, togliendo del tutto il velo metafisico che copre la vista allo studioso, gli addita in tutte le manifestazioni del cosmo imperante la prevalenza di una forma di energia sull'altra, e conclude: le vostre predestinazioni, i vostri diritti naturali, le vostre eguaglianze sono sogni; la lotta per la esistenza, la inesorabile selezione, la preponderanza del più adatto, ecco la storia dell'umanità.

Sventuratamente la scienza con troppa lentezza vince il preconcetto, con passo troppo pigro penetra dai più alti agli inferiori gradini della piramide sociale, ed occorre l'opera dei secoli perchè una verità oggi assicurata da un ramo di scienza sia fatta base di altre discipline e divenga substrato della coltura generale. Ed è tanto tardo questo processo che molte volte avviene che una teoria venga dalla generalità accettata quando la scienza, progredendo nelle sue investigazioni, ha dovuto correggerla e trasformarla. E specialmente parlando di studi sociali, è così grande ancora l'impero della metafisica e dell'apriorismo, da meritare la più diligente attenzione se qualche lavoro esce alla luce difendendo quelle teorie che le scienze esatte hanno già ritenute siccome fondamentali.

Ed abbiamo espressamente premesse queste considerazioni prima di parlare del libro del signor Mallock, sia perchè il concetto a cui è inspirato quel lavoro non deve essere trascurato, sia perchè il traduttore francese, signor Salmon, vi ha fatta precedere una introduzione la quale, a nostro credere, potrebbe disporre il lettore del libro in modo molto differente da quello che comporti l'indole, il metodo e le conclusioni a cui viene lo scrittore inglese.

Il libro del signor Mallock ha, secondo noi, un solo difetto capitale, quello di aver occupato troppo spazio nelle premesse, e di essersi fermato troppo poco a spiegare sotto tutti i punti di vista il concetto fondamentale dell'opera, concetto che riassumiamo così:

« La tendenza dell'uomo, in quanto è socievole, è quella di distinguersi dagli altri uomini, cioè di stabilire tra lui ed i suoi simili delle ineguaglianze, per le quali egli emerga o creda di emergere. Il progresso della società, la civiltà, il progresso materiale dell'umanità esistono in quanto esiste questo desiderio della ineguaglianza ».

Ora il concetto è senza dubbio bellissimo: non diremo che sia nuovo

nella sua sostanza, ma lo è certamente nella forma con cui l'autore lo espone e lo illustra; lo è per moltissime osservazioni originali che qui si incontrano; lo è anche per certi difetti molto strani che qua e là si lasciano notare, i quali però danno al lavoro un carattere tutto speciale, per quanto essi si mostrino figli di un incompleto studio.

L'autore divide il suo libro in dieci capitoli: il primo ed il secondo sono consacrati alla nozione della « democrazia moderna » ed alla investigazione dei « principî » che questa democrazia professa. Senza fermarci nei particolari, poichè lo spazio non ci permetterebbe di discuterli, vogliamo notare che questi due capitoli non rispondono al loro titolo. Prima di tutto l'autore è rimasto troppo nell'ambiente inglese ed ha sdegnato di passare l'Atlantico od anche la Manica per cercare se per avventura la « democrazia moderna » inglese non fosse in alcuna sua parte, più o meno essenziale, diversa dalla americana o da quella dell'Europa continentale. Poi l'autore ha preso per tipo del democratico moderno il signor Bright e per espressione delle idee democratiche i principî manifestati da quest'uomo di Stato inglese. Ci permettiamo di credere che anche circoscritto l'esame alla società inglese, non si possa prendere il signor Bright quale prototipo del principio democratico moderno; ed osserviamo poi che quando l'autore voleva trattare un tema come « l'eguaglianza sociale », non aveva diritto di partire dallo studio di una sola società, ma doveva investigare la sintesi della democrazia in tutte le società civili. Non solamente sarebbe stato meno unilaterale il suo lavoro per rispetto al punto di partenza, ma non avrebbe avuto bisogno di quel lungo sforzo di logica per concludere che la base della democrazia moderna sta nel concetto della « eguaglianza sociale ».

Insufficienti ci parvero anche per lo scopo i tre capitoli seguenti, nei quali l'autore si sforza di dimostrare che la sociologia, quale è intesa da Buckle e da Spencer, non può essere la scienza delle leggi della società umana, e propone invece che sia costituita « la scienza che ci manca » cioè la scienza del carattere. L'autore giustifica questa sua opinione asserendo che la società essendo il composto di una serie di individui, occorre conoscere la causa impellente delle azioni di ciascun individuo per trarre le leggi che regolano gli atti sociali. Aggiunge che la sociologia, la quale investiga le leggi che regolano i fatti sociali, non è scienza positiva poichè trascura di analizzare i singoli fattori di questi fatti, cioè gli individui. Nel che l'autore, a nostro credere, ha ragione soltanto apparentemente. Certo che se la scienza avesse potuto o potesse conoscere bene tutte le leggi che governano gli atti della molecola-individuo, avrebbe più agevole assai la strada per stabilire le leggi che governano le azioni dell'aggregato-società: ma l'autore ha torto di credere che la società non sia altro che un'unione di molecole; ha torto di credere che questa unione non abbia una vita a sè, indipendente da quella di ciascuna molecola da cui pur è composta, e non abbia quindi leggi proprie che ne regolano i movimenti. L'autore ha anche torto, stimiamo, quando mostra di ritenere come elemento semplice il « carattere individuale » e dimentica che alla sua volta il carattere individuale davanti alla scienza è una sintesi così complessa quanto la società, e

che i suoi elementi principali, stato fisiologico originario, influenza dell'ambiente, modo di sensazione, modo di volizione, formazione del pensiero, ecc., sono, per la scienza del carattere, ancora altrettante incognite quanto il carattere individuale lo è per la sociologia. Per il che, pare a noi, che l'autore volendo troppo provare sia caduto nella contraddizione di rimproverare ad un ordine di disciplina le stesse difficoltà che non mancherebbero a quella scienza che egli propone di sostituirvi e che egli chiama « scienza del carattere », mentre avrebbe potuto chiamarla psicologia, ed evitare così di annunciare il suo libro come lo « studio sopra una scienza che ci manca ».

Di questi primi cinque capitoli del libro abbiamo espresso un giudizio piuttosto severo, non tanto considerandoli in sè, quanto riguardandoli rispetto al concetto complessivo del lavoro; ma lo studioso leggendoli non perderebbe certamente il suo tempo, sibbene quelle pagine gli desterebbero molte importanti riflessioni. Ma dal sesto capitolo in poi, non esitiamo a dirlo, il signor Mallock ha fatto un lavoro veramente magistrale.

La chiarezza colla quale egli ci dimostra come il carattere umano si basi sul « desiderio della ineguaglianza » è forse esuberante (specialmente dove tenta classificare i fatti umani in un modo che non ci parve esatto), ma ci convince e ci affascina. E fissato questo punto del « desiderio della ineguaglianza » dominante nell'uomo in quasi tutte le sue manifestazioni (ed avremmo detto in tutte, se fossimo nell'autore), il signor Mallock passa a spiegare il « desiderio della ricchezza » e lo trova come una conseguenza del desiderio di ineguaglianza. Finalmente negli ultimi tre capitoli svolge il tema che l'ineguaglianza è il fondamento del progresso materiale della conservazione della civiltà e del progresso sociale. Non riassumeremo questi capitoli poichè a bene comprenderne il concetto debbono essere letti attentamente. Non diremo neppure che non offrano appiglio a censura poichè anzi molte idee nuove ed originali andrebbero, a nostro credere, modificate o migliorate o più chiaramente determinate; laddove, ad esempio, con soverchia sottigliezza vuol dimostrare che anche il progresso scientifico è dovuto al desiderio di ineguaglianza (pag. 179 e seg.) avrebbe potuto francamente affermarlo sostenendo la sua tesi generale, si mostrò invece quasi timoroso di involgere la scienza e gli scienziati in questa tendenza ambiziosa di emergere, e riuscì quindi meno efficace. Però queste sono mende leggere quando si paragonino al concetto che lampeggia dal complesso del libro.

Il signor Mallock ci fece l'effetto, in questo suo lavoro, di un uomo che per giungere alla mèta abbia dinanzi a sè una via breve, sicura e piana; ma che fiducioso nelle proprie forze, e disprezzando quasi la conquista non guadagnata faticosamente, abbia voluto attraversare il bosco, valicare i monti, guadare i fiumi, per dire: vedete; ho scelto la via più lunga e più difficile, ma sono giunto egualmente. — Bisogna riconoscerlo: qualche volta gli ostacoli si presentarono superiori alle forze dello scrittore il quale li ha non superati, ma girati. Però in pari tempo si sente che non era necessario andarli a cercare, poichè il concetto si poteva provare con metodo più facile. Questo timore della facilità può togliere del merito al libro, ma non scema l'ammirazione per l'acuto ingegno di chi lo ha dettato. A. J. De Johannis.

RIVISTA BIBLIOGRAFICA

TEIXEIRA BASTOS — Principios de Philosophia positiva, extrahidos do curso de Augusto Comte. — Porto, 2 volumi di pag. XL-264-296.

Dell'opera filosofica di Augusto Comte avevamo già i riassunti della signorina Martineau, di De Blignières, di Giulio Rig e i commenti del Littrè, Wirouboff, Robin ed altri nella rivista *La philosophie positive*, senza mettere sul conto del vero positivismo comtiano, di quello almeno del primo periodo , le non serie dilucidazioni del Laffitte, del Robinet e seguaci. Ora, sembra che in Portogallo e in Spagna l'indirizzo moderno della filosofia sia ancora immedesimato con il sistema positivista del celebre filosofo francese: di qui lo svilupparsi in quei paesi d'una letteratura comtiana, che in Italia e in Germania, per esempio, dove si è senza dubbio più avanzati mercè la diffusione delle dottrine evoluzioniste, parrebbe un anacronismo. L'opera del Comte, oggi meglio apprezzata forse che in passato, specialmente dopo le apologie di uno Stuart Mill e d'un Herbert Spencer, può riguardarsi, è vero, come la preparazione del periodo filosofico contemporaneo; ma alcuni principii astratti e non pochi dei concetti sociologici del vecchio positivismo paiono oggi l'effetto d'una conoscenza imperfetta delle relazioni scientifiche e d'una frettolosa tendenza a generalizzare.

Checchè ne sia, facciamo buon viso a questo compendio del T. Bastos, destinato soltanto (dice modestamente l'autore) a far conoscere e a propagare nel Portogallo l'opera filosofica dell' « Aristotele moderno ». La disposizione delle materie è quella stessa che il Comte determinò per la sua scala gerarchica delle scienze: dopo un primo libro destinato alle nozioni preliminari, vengono esposte in sei successive parti i principii generali delle sei scienze fondamentali, cioè la matematica, l'astronomia, la fisica, la chimica, la biologia e finalmente la sociologia, che occupa essa sola un intero volume. L'ultimo libro è destinato a conclusioni e considerazioni generali sul metodo positivo, sulla dottrina positiva, e infine sull'influenza finale del positivismo. Il quadro che l'autore ci dà della società, quando essa sarà passata allo « stadio positivo » della sua esistenza è, per quanto conciso, molto brillante: egli non dimentica di notare che, distrutto l'antagonismo fra le necessità intellettuali e le morali, il solo punto di vista dell'utile sociale acquisterà il predominio. Il Bastos suppone sempre che i progressi della civiltà avvenire si svolgeranno nell'Europa occidentale, e fra altre cose scrive che la diffusione della filosofia positiva darà un novello impulso all'arte, perchè la nozione di umanità che è tutta propria del positivismo

comtiano, essendo completa e duratura più di qualunque altra, comporta una grande attitudine estetica.

Il libro si legge volentieri perchè scritto con istile chiaro ed elegante, e sebbene in forma succinta e senza lunghe discussioni teoretiche, pure dà un concetto esatto e abbastanza esteso dell'opera di Augusto Comte. Noi siamo certi che lo scopo propostosi dal Bastos sarà con questi due volumi perfettamente raggiunto.

BUCHNER L. — Die Macht der Vererbung und ihr Einfluss auf den moralischen und geistigen Fortschritt der Menschheit (*Darwinistische Schriften,* N. XII) — Leipzig, 1882, di pag. 101-8°.

È un libro di piccola mole, nel quale l'autore col mezzo di numerosissimi esempi opportunamente scelti ed abilmente disposti, mette in chiaro l'influenza grandissima che sulla struttura anatomica, sulle funzioni psichiche, sulle malattie, sugli istinti, ecc., esercita l'ereditarietà.

Mentre va data lode all'autore per la sua *raccolta di esempi* veramente convincenti, non si può a meno di muovergli l'appunto di avere completamente trascurato l'esame dei tentativi fatti fino ad ora dall'ingegno umano per spiegare l'enigma dell'ereditarietà; nulla egli ci dice della *pangenesi,* nulla della *perigenesi,* nulla dell'ingegnosa spiegazione di Hering, pel quale l'ereditarietà sarebbe come una specie di « memoria della materia. »

Ad onta di questa e di qualche altra piccola menda, questo del Büchner è un libro seriamente pensato, chiaramente scritto ed oltremodo persuasivo.

PUVIANI A. — Del sistema economico borghese in rapporto alla civiltà. — Bologna, Zanichelli, 1883.

L'autore è senza dubbio giovane d'ingegno e colto, ma d'ingegno poco disciplinato e di coltura più vasta che soda: aggiungasi che scrive con uno stile enfatico e vaporoso, con lingua talora scorretta, e che giunge con molta fatica ad esprimere i suoi pensieri, cosicchè alle volte nasce il dubbio che la frase sia vuota di senso.

L'A. divide l'evoluzione del sistema economico borghese moderno in tre periodi: *cominciamenti, maturità, decadenza.* Parla a lungo dei cominciamenti del sistema, separandone le prime origini dalla gioventù: in questo periodo la borghesia ebbe alleato il popolo. Nel periodo della maturità la borghesia che aveva vinto, appoggiata sempre dal popolo, ha sfruttata la sua conquista. Nel periodo della decadenza, che è l'attuale, il popolo minaccia di abbandonare la borghesia, se questa non mantiene le sue promesse.

L'A., detto che la scienza reagisce contro il pessimismo del periodo attuale, e dimostrato come sia difettoso il sistema economico creato dalla borghesia negli Stati moderni, si pone il problema oscuro e difficile dell'avvenire, chiedendosi *ciò che sarà* (p. 367). La società, egli dice, è in cerca di un'uscita, ciò è indubitabile, ma l'uscita è fiancheggiata da Scilla e Cariddi, che sono poi da un lato l'eccesso di popolazione e dall'altro la decrescente produtti-

vità economica. Saprà la società, com'è costituita ora e come va svolgendosi, mettere d'accordo questi due opposti e far cessare codesto antagonismo? È lo scopo che doveva imporsi il Puviani dopo la trattazione lunga e, se vogliamo, un po' confusa del suo argomento, ma è appunto lo scopo cui egli vien meno, giacchè si giunge alla fine dell'opera e non si sa precisamente per quali vie l'autore intenda indirizzare la società per liberarla degli impicci che egli stesso è venuto segnalandole. In complesso, è un'opera giovanile affrettata, in molti punti oscura, in altri appena intelligibile, dove l'autore si è smarrito in cerca d'una forma spigliata poco confacente a lavori scientifici, e dove egli tradisce ad ogni passo l'influenza di dottrine altrui poco assimilate e talora anche citate poco a proposito.

DE MAURO M. — SUL MODERNO MATERIALISMO IN DIRITTO PENALE — Catania, C. Battiato, editore, 1883, di pag. 40.

L'autore, che è « professore pareggiato » (in termini legali *libero docente*) di diritto e procedura penale nell'Università di Catania, dev'essere per ciò stesso ancora giovane d'anni; ma il titolo e il contenuto di questo opuscolo ci mostra invece come egli sia rimasto estraneo al movimento scientifico moderno e come non abbia compreso il significato di quelle dottrine che « rudemente, senza reticenze, senza veli », com'egli stesso dichiara, tenta dimostrare erronee e, quel che è più, *esiziali*. Basterà sapere che il De Mauro confonde il *determinismo* della sociologia e psicologia moderne col *fatalismo del delitto* (p. 3); dichiara incompetenti i fisiologi nelle materie legali (p. 9), mentre nell'indirizzo della scuola antropologico-criminale si tratta di ben altro che di procedura e di giudicati; afferma che la negazione del libero arbitrio è il *non plus ultra* delle umane frenesie (p. 11); chiama assurdo ed « incivile » il concetto che la pena debba essere proporzionata alla temibilità del delinquente (p. 24); nega la distinzione logica eminentemente filosofica fra la responsabilità sociale e l'imputabilità morale (p. 27); fa voti infine perchè la scienza « lungi d'immedesimarsi con la materia (?), chè ne resterebbe ben tosto materializzata (?!), ne metta solo, opportunamente interrogandola e consultandola, a savio contributo i responsi » (p. 39). Ora, tutto ciò fu detto le mille volte e con dottrina maggiore, da altri seguaci della scuola classica: a che viene dunque il De Mauro a ripeterci sempre le stesse apologie delle antiche dottrine senza aggiungere un solo argomento, un solo fatto sociologico o biologico in loro favore? Tenga pure per fermo, sulla veramente grande autorità del signor Paulo Fambri, che la fisica non ha ucciso ancora la metafisica; ma si ricordi anche che, se questa vive ancora, è perchè l'agonia è lunga e penosa in tutte le malattie croniche che travagliano il povero genere umano.

RIVISTA DEI PERIODICI

PERIODICI FRANCESI

Revue philosophique de la France et de l'étranger.

Huitième année, tom. XV, janvier-juin 1883.

Lévêque, *L'estetica musicale in Francia.*

Tarde, *La statistica criminale degli ultimi cinquant'anni.* È uno studio critico sui risultati della statistica criminale francese, ma più che occuparsi del significato obbiettivo delle cifre, l'autore, che non ha molte simpatie per la scuola antropologica criminale, si perde a cercare con dialettica serrata e talora sottile le ragioni dei principali fatti messi in luce dalla statistica morale. Il Tarde cerca specialmente di spiegare il disaccordo che sembra esistere fra l'aumento numerico generale dei reati e quello proporzionale di alcune categorie di reati da un lato, e i progressi indubitabili della civiltà e della coltura dall'altro. Egli crede che il male rivelato dalla statistica sia d'altronde indizio d'un miglioramento meno palese dei nostri costumi pubblici, della polizia, della giustizia, ma non esclude che sul decorso della criminalità non influiscano altre cause più profonde, quali l'istruzione, il lavoro, la ricchezza e massime il diminuire delle credenze religiose. A sostituzione delle quali l'A. sostiene che bisogna sviluppare altamente l'educazione estetica nelle masse.

Bouillier, *Della responsabilità morale nel sogno.* L'autore è membro dell'Istituto: è naturale dunque che nello svolgimento di un tema, che sembra appartenere alla psicologia veramente detta, egli si perda invece in considerazioni filosofiche e letterarie. Il quesito che egli si pone è curioso: la responsabilità morale scompare quando noi cadiamo nello stato di sonno? Può un sogno essere imputato come una colpa a chi dorme? Ora l'autore conclude che i sogni non sono tutti assolutamente indifferenti dal punto di vista morale, che vi è talvolta un certo grado di responsabilità nel dormiente che sogna. Ma il Bouillier sembra accorgersi della stranezza di questa opinione, giacchè confessa che « non osa fondare questa responsabilità sulla libertà »: si tratterebbe invece d'una responsabilità puramente « subbiettiva », riferentesi cioè allo stato di veglia, di cui il sogno è sempre l'imagine. — È difficile ammettere queste dottrine morali dell'autore, se si pensa al predominio, da lui neppur ricordato, dei fenomeni incoscienti durante il sonno.

Richet C., *La personalità e la memoria nel sonnambulismo.* Si può negli individui ipnotizzati e sonnambuli provocare dei fenomeni straordinarii

di due sorta. Il primo è chiamato dall'autore, con termini un po' oscuri, *obbiettivazione dei tipi*, e consiste in ciò che si può far perdere per qualche tempo all'ipnotizzato la coscienza o meglio memoria della sua personalità, obbligandolo ad assumere nelle idee e negli atti i caratteri di qualche altra personalità: in altre parole l'ipnotizzato, perdendo la nozione della sua esistenza reale, si crede e si mostra trasformato in altro individuo, in un bambino, in un prete, in un generale, ecc. Questo fatto è molto importante per spiegare la dissociazione degli elementi complessi di cui si compone la coscienza. — L'altro gruppo di fenomeni riguarda la *memoria incosciente:* si può ottenere durante lo stato di veglia da un individuo, che si ipnotizzò, l'esecuzione d'un atto o d'un'azione anche complicata, che gli venne ordinata durante lo stato di sonnambulismo, p. es. bruciare un dato oggetto, andare in un luogo ad ora e a giorno prefissi, ecc. Ciò prova come i nostri atti possono essere determinati da motivi che ignoriamo: l'automatismo e l'incosciente (giacchè qui si tratta d'una impressione che rimane latente nel cervello) hanno un'azione immensa nei fenomeni dell'attività psichica.

Guyau, *Critica dell'idea di sanzione.* L'idea di sanzione è uno dei principii della morale umana, e si trova perciò in fondo ad ogni religione. Essa si risolve in questo principio: — Esiste un legame naturale o razionale fra la *moralità* del volere ed una ricompensa od una pena applicata alla *sensibilità*; ossia il *merito* intrinseco ha diritto di vedersi associato a un *piacere*, il *demerito* invece a un *dolore.* — L'autore trova cattivo e biasimevole il concetto che si fanno della sanzione la morale e la religione comuni: egli non accetta neppure le idee degli antichi stoici e quelle del Kant, secondo il quale il pensiero d'ogni essere ragionevole unirebbe *a priori* la sventura al vizio, la felicità alla virtù per mezzo d'un giudizio sintetico; rigetta anche le dottrine dei deterministi e degli utilitarii, come Bentham, Mill, Sigdwich, Maudsley, Fouillée. Infine dimostra falsa la base soprannaturale che i vari sistemi religiosi vorrebbero dare alla sanzione. Ma se l'autore è abbastanza chiaro quando si tratta di dimostrare la insufficienza di queste dottrine, resta invece oscuro e nebuloso nel voler porre a fondamento della sanzione ciò che egli chiama *pietà* o *carità,* cioè un'idea universale « che si presenta al nostro spirito con un carattere assoluto ».

Binet, *Il ragionamento nelle percezioni.* Articolo di psicologia applicata alla logica. In conclusione il ragionamento, secondo l'autore, consiste nello stabilirsi di un'associazione fra due stati di coscienza per mezzo d'uno stato di coscienza intermediario, che rassomiglia al primo stato e che è associato al secondo.

Paulhan, *L'obbligo morale dal punto di vista intellettuale.*

Fouillée, *Il libero arbitrio e la contingenza dei futuri.* Il teorema della causalità applicato ai fenomeni naturali (determinismo) sveglia un problema molto interessante dal punto di vista della morale e della psicologia: — data una intelligenza e il suo stato presente, potrebbe essa, con una scienza abbastanza grande, calcolare la sua condotta avvenire? — Il Fouillée esamina prima come si formi nel nostro spirito l'idea della *contingenza dei futuri* e in particolare del potere dei contrarii che si chiama « libero arbi-

trio ». Secondo lui l'idea di libertà e di contingenza dapprima fisica, poi psicologica, poi metafisica, nata nell'individuo, si trasmette e si perfeziona nella specie per mezzo dell'eredità e della selezione naturale. — Dopo ciò l'autore passa a discutere brevemente se l'idea di contingenza sia obbiettivamente confermata dal calcolo delle probabilità e dalla statistica, e infine si chiede se questa idea medesima , una volta concepita, possa obbiettivarsi per la sua propria forza e sottomettere il determinismo ad una direzione superiore. Conoscere e pensare l'avvenire, egli dice, non è forse soltanto prevederlo; è anche, in una certa misura, determinarlo col pensiero, tanto che una *intelligenza* universale, se fosse possibile, includerebbe senza dubbio una *potenza* universale.

Beaunis, *Sul confronto del tempo di reazione delle diverse sensazioni.* Si possono confrontare fra loro le cifre del tempo di reazione delle sensazioni visuali, acustiche e tattili, ma non quelle gustative ed olfattive: e ciò specialmente in causa delle differenze anatomiche e fisiologiche fra i diversi apparecchi di senso, nei quali varia in modo non comparabile la durata del primo periodo dell'atto psichico elementare, cioè della percezione (eccitamento dell'apparecchio sensitivo per opera dell'agente esteriore).

Revue scientifique de la France et de l'étranger.

Troisième série, tom. IV-V, 1882-83.

Robin H.-A., *I lavori embriologici di Balfour.* La nostra *Rivista* ha parlato a più riprese delle stupende ricerche di questo celebre naturalista inglese morto a trent'anni in una escursione alpina durante la state del 1882. Il merito principale dell'opera del Balfour, messo qui in rilievo dal Robin, è di avere applicato le teorie darwiniane e genealogiche agli studi di embriogenia comparata. Sotto questo riguardo il genio di Balfour ha stampato nella scienza orme imperiture, e per più punti presenta analogie col genio immortale del Bichat.

Perrier, *L'adattamento alle condizioni di esistenza.* Lo studio dell'azione dell'ambiente sugli esseri reclama oggi la più viva attenzione: non a torto si accusa Carlo Darwin di non avergli data la conveniente importanza nella genesi delle forme organiche. Le modificazioni prodotte dalle condizioni di vita si operano in tutta la serie animale: i caratteri di tipo, di classe, di ordine e via via anche quelli di famiglia, di genere e di specie vengono determinati da condizioni d'esistenza di meno in meno generali, cosicchè quelle condizioni che premono più d'appresso sull'animale provocano la formazione dei caratteri specifici e generici, mentre le altre più estese mantengono i caratteri di classe e di tipo. L'adattamento alle condizioni biologiche, conseguenza naturale della lotta per la vita e della selezione, è dunque la grande legge che determina e fissa le fasi successive percorse dalle forme viventi. A fianco di ciascun carattere la zoologia deve oggi collocare la condizione biologica che ne ha determinato la conservazione.

Loye, *I limiti del regno animale e del regno vegetale.* La suddivisione dei due regni è fittizia: non solo la fisiologia fu la prima ad indicarci l'identità della vita, ma l'istologia, l'embriologia, l'anatomia ci forniscono altri argomenti per sostenere oggi che i due regni passano dall'uno all'altro con gradazioni insensibili; che Aristotele e Lamarck avevano ragione, quando riunivano in uno stesso gruppo tutti gli esseri viventi; che animali e vegetali procedono originalmente da una sola e medesima sostanza, il protoplasma; che essi divergono allontanandosi dal loro punto di partenza; che infine più si procede lungi dal punto neutro, dalla zona intermedia, e più le differenze fra le due serie di viventi si accentuano. Certo, resta per ora oscuro il processo intimo di questo differenziamento, sembrando la materia viva indifferente di svolgersi come pianta o come animale; ma è fuor di dubbio che nè il movimento, nè la sensibilità, nè la struttura, nè la nutrizione, nè lo sviluppo, nè l'organizzazione mostrano caratteri speciali ai due pretesi regni dell'unico e indivisibile impero vivente.

Marini, *I recenti progressi delle scienze naturali.*

Duponchel, *La circolazione dell'energia solare.* A proposito dell'ipotesi del Siemens sulla costituzione del sole (di cui fu parlato in questa *Rivista,* anno II, pag. 444), il Duponchel ricorda come da parecchi anni egli avesse emessa una teoria consimile. Ambedue le ipotesi sulla conservazione della energia solare sono basate sull'esistenza d'un circuito di radiazione calorifica emesso dall'equatore solare, e restituito dai poli, che manterrebbero la circolazione del calore nel nostro gruppo stellare. Ma pel Duponchel il circuito calorifico risultava d'un doppio sistema d'ondulazione dell'etere emanante dal sole e ritornantevi senza alcun intervento di materia ponderabile: pel Siemens, invece, la corrente è costituita di materia ponderabile, di composti gazosi, che, dopo essere stati diffusi nello spazio dalla forza centrifuga della radiazione solare, sarebbero dissociati, ossia ricondotti allo stato di gaz semplici per un'azione oscura di questa stessa radiazione.

PERIODICI PORTOGHESI

Positivismo.

Quarto anno, 1882-1883, *N.* 1-5.

Bastos Teixeira. *Materialismo e positivismo.* L'autore discute la posizione reciproca del materialismo e del positivismo, e naturalmente si occupa prima delle definizioni che fin qui ne vennero date dal Comte, dal Lefèvre, dal Littré, ecc. Egli dimostra che è assurdo confondere il positivismo moderno col materialismo sistematico degli antichi e con quello imaginario che forma lo spauracchio di tutte le scuole ortodosse. Secondo il Bastos, il positivismo è la vera filosofia scientifica concepita dal Comte, come corrispondente allo stato odierno delle scienze biologiche e naturali.

Bastos T. *Gerarchia delle scienze secondo il Comte.* Articolo estratto da un libro sul Comte che l'autore prepara da molto tempo. Secondo il fondatore del positivismo, le scienze si disporrebbero in questa scala gerarchica: matematica, astronomia, fisica, chimica, biologia e sociologia. (Del libro cui qui si accenna è parlato nella rivista bibliografica di questo stesso fascicolo).

Braga T. *Decorso della politica europea in relazione con i destini della civiltà occidentale.* Studio storico e politico, dal quale l'A. trae la conclusione che l'Europa civile cammina verso la istituzione di piccole nazionalità collegate da nesso federativo.

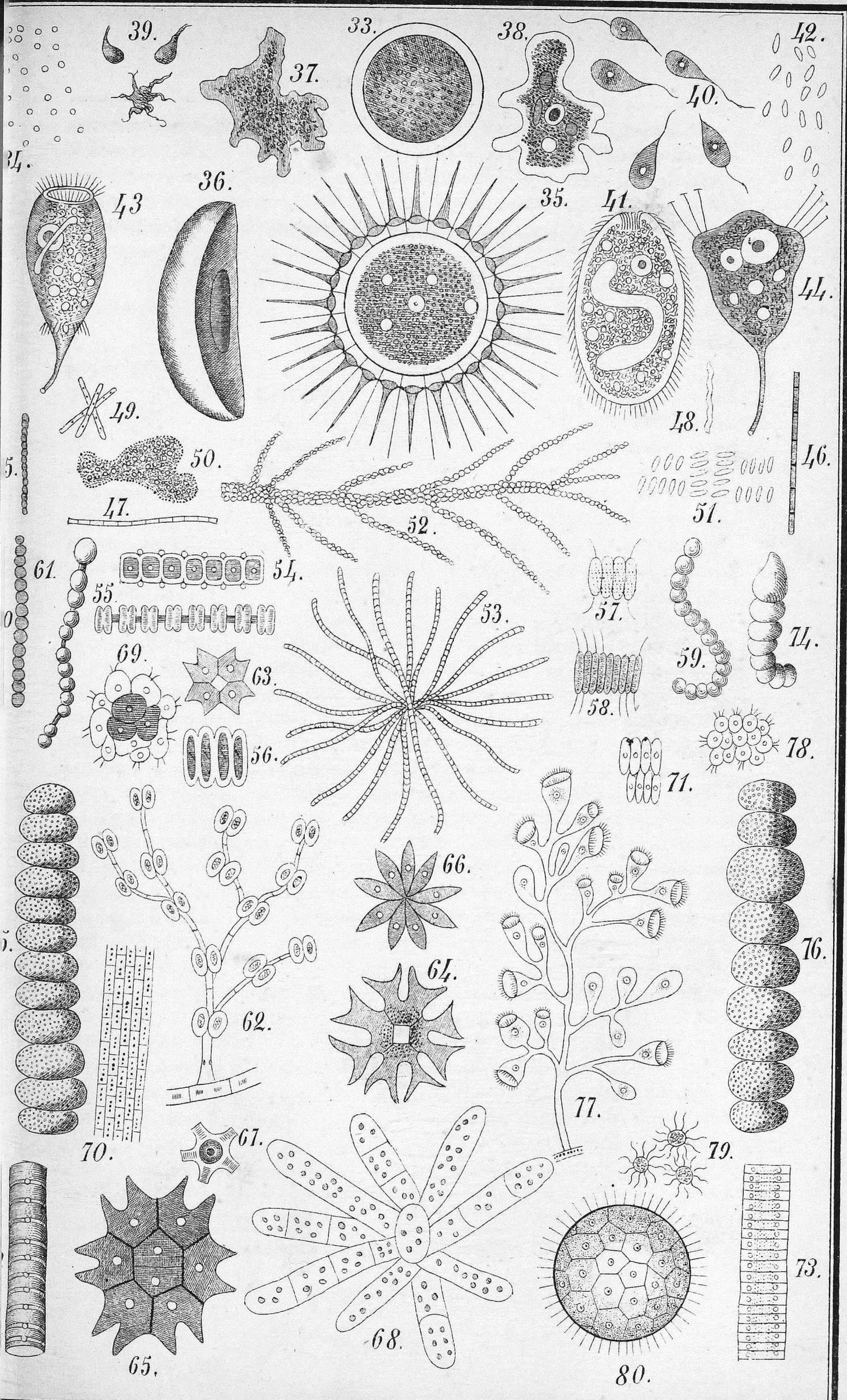
De Mattos I. *I Metodi: Metafisica e Positivismo: — ipotesi, induzione e deduzione.* Due sono i processi logici dello spirito umano: il metafisico seguito da Descartes, Berkeley, Leibnitz, Hegel, e il positivo iniziato da A. Comte e tenuto oggi come l'unica guida del vero sapere filosofico. La scuola positivista ha sempre discusso la questione del metodo, vedendovi il punto fondamentale delle sue differenze dalla scuola metafisica, ed ha, più che non sembra ai seguaci di questa, valutato l'importanza delle ipotesi nella scienza. Il Littré chiama le ipotesi *artificii logici,* il Bain *finzioni rappresentative,* lo Stuart Mill una *supposizione* imaginata al fine di dedurne conclusioni in accordo con i *fatti reali,* il Comte un semplice *ausiliario* nello studio della natura. Le ipotesi non avrebbero mai distolto il pensiero umano dalla retta via, se la filosofia e la scienza si fossero occupate a risolvere il problema del metodo. Deve la scienza ridursi a un semplice lavoro deduttivo consistente nel fare scaturire delle conclusioni contenute in alcuni principii generali e dominanti, stabiliti al di fuori dell'osservazione e dell'esperimento; o l'induzione non è al contrario l'unico processo legittimo dell'investigazione scientifica? L'induzione si fonda sul metodo sperimentale, e deve unicamente guidarci alla conoscenza delle proposizioni generali, risalendo dai fatti alle loro leggi. La deduzione invece è il processo pel quale lo spirito umano afferma una verità generale conosciuta; ma siccome questa non può essere conosciuta che per via induttiva, ne viene che la deduzione è logicamente un processo ulteriore e consecutivo all'induzione, che rimane perciò la vera essenza del metodo scientifico. E nota giustamente l'A. che così concepiti i rapporti fra i due processi logici cessa anche il loro antagonismo, giacchè tanto la induzione quanto la deduzione si risolvono in fin dei conti nell'esperienza. Inferendo dal particolare al generale o dal generale al particolare, noi seguiamo solo apparentemente un processo inverso: in realtà la scienza tende a questo scopo, convertire i *fatti* di processo induttivo in *idee* fondamentali deduttive. Il dominio dell'induzione è dunque transitorio nella scienza: quello della deduzione sarà invece definitivo, perchè date le leggi noi sapremo sempre interpretare i fatti.

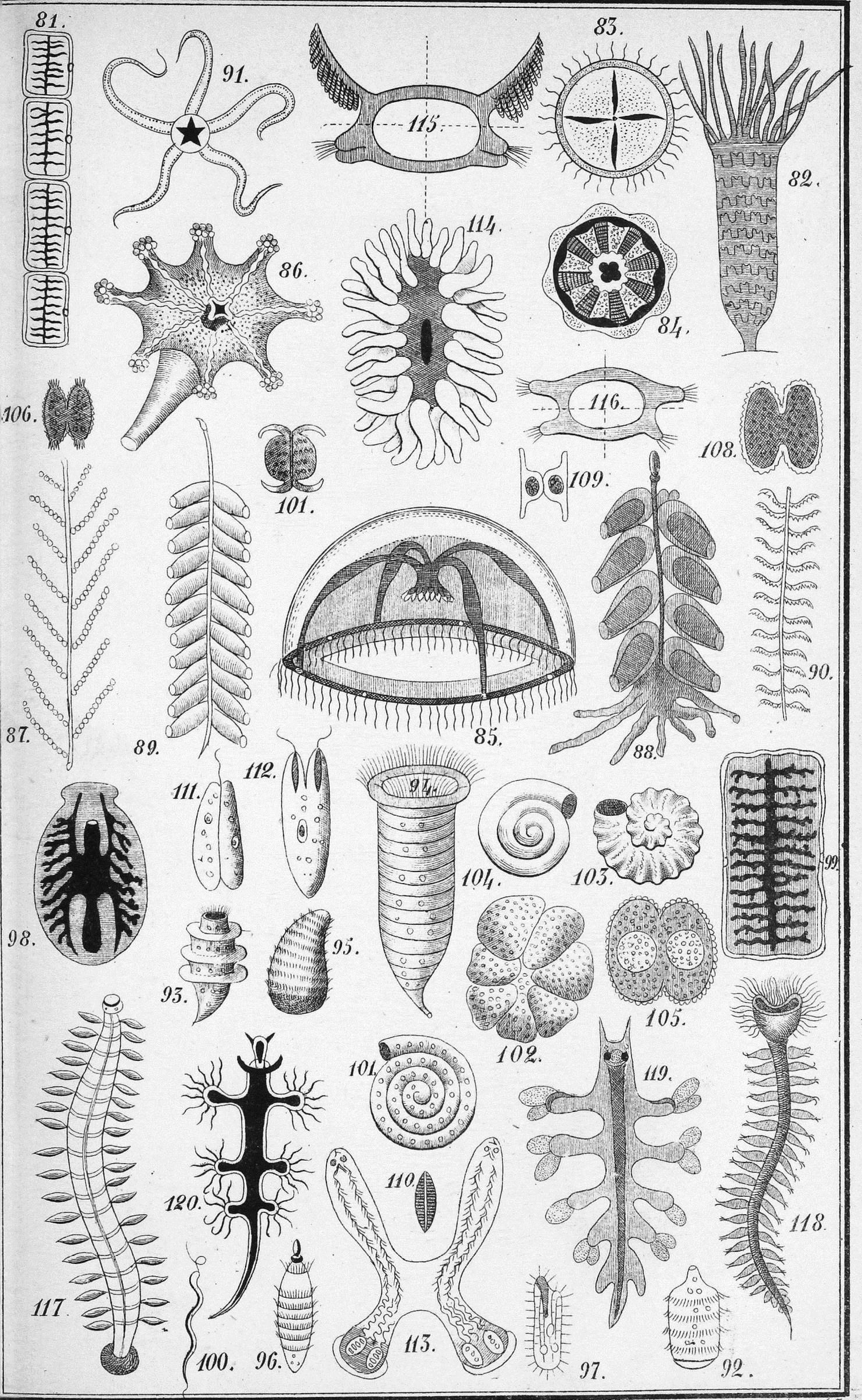
Bastos T. *La filosofia positiva come metodo e come dottrina.*

Prof. E. Morselli, *Direttore* — Dott. G. Buccola, *Redattore.*

Torino 1883 — Tipografia Roux e Favale.

BIBLIOTECA CIVICA TORINO


39.
37.
33.
38.
40.
42.
43
36.
35.
41.
44.
49.
48.
46.
50.
47.
52.
51.
61.
55
54.
57.
53.
59.
74.
69.
63.
58.
56.
78.
71.
66.
77.
76.
64.
62.
70.
67.
79.
73.
68.
65.
80.


81.
91.
115.
83.
82.
114.
86.
84.
116.
106.
108.
101.
109.
87.
89.
85.
88.
90.
111.
112.
94.
104.
103.
99.
98.
93.
95.
102.
105.
117.
120.
101.
110.
119.
118.
113.
100.
96.
97.
92.

IL CASO

NELLA FILOSOFIA POSITIVA (*)

BIBLIOTECA CIVICA TORINO

1. La dottrina del Caso, esposta nel mio libro della *Formazione naturale nel fatto del sistema solare*, per la quale stabilisco la legge dell'*Ordine nel Caso*, è stata impugnata colla maestria che gli è propria dall'illustre mio amico il professore Enrico Ferri nel suo libro *La responsabilità e la negazione del libero arbitrio*. E dopo lui da altri parecchi, colla argomentazione medesima che è la seguente:

« La causa porta *necessariamente* un effetto e non può « portare che quello che le è proprio, in forza del vincolo di « proporzionalità che lega l'uno all'altra. Quindi tutte le cose « che sono e tutte quelle che si fanno è *necessario* che per le « cause loro si facciano quelle che si fanno e siano quelle che « sono. E così sono da escludere nella natura la *contingenza* « e il *caso.* »

Esamineremo questa argomentazione. E ne prenderemo occasione per ispiegare più largamente il nostro concetto del Caso, e le prove del suo valore scientifico positivamente incontestabile.

2. Che la causa porti necessariamente il suo effetto e che quindi ciò che avviene avvenga inevitabilmente, è fuori di dubbio. Nè io dico diversamente.

È in ciò anzi il *postulato fondamentale* del suddetto mio libro; e tanto che, se si prescindesse da esso, sarebbe tolta per ciò solo addirittura la *naturalità* della formazione che vi è affermata. E lo stesso, ad ogni pagina quasi, o sottintendo o dico espressamente, come al principio del paragrafo IX della osser-

(*) Estratto dal secondo volume delle *Opere filosofiche* dell'Autore, il quale verrà pubblicato prossimamente dall'editore A. Draghi di Padova.

vazione quarta, dove si leggono le parole seguenti: « La consonanza tra dati precedenti e un loro ultimo successivo è una consonanza portata inevitabilmente dalla stessa natura dei medesimi distinti successivi e della relazione loro colla universalità di tutti gli altri esistenti ».

La negazione del postulato in discorso, si vorrebbe trovarla già nel seguente passo del mio libro precedente della *Psicologia come scienza positiva*: « Può intercedere una successione anche lunga di pensieri, il cui corso non è determinato impreteribilmente dal primo, ma si può svolgere in serie oltremodo variate; sicchè la connessione dell'un pensiero coll'altro, in un dato giro di essi precedente una deliberazione è fortuita, cioè rappresenta uno solo dei moltissimi e pressochè infiniti casi di associazione ».

Che qui io non intendessi di negare il postulato medesimo, apparisce evidentemente da ciò che il passo stesso fa parte di un ragionamento nel quale oppugno la dottrina della libertà di indifferenza, ossia una dottrina che suppone che gli atti così detti liberi siano effetti non determinati necessariamente da cause che siano di nuovo effetti pure necessariamevte determinati.

3. I contraddittori della mia dottrina del Caso lo prendono siccome la negazione della necessità. E così hanno pienamente ragione di dire che, affermata questa, quello resta escluso assolutamente.

Ma io non lo prendo in questo modo. Il Caso, come è inteso da me, è un principio a sè dato dalla osservazione ed è essenziale alla spiegazione della formazione naturale: ed è un principio che non contraddice punto quell'altro pure sperimentale della necessità: e si abbina con esso, come ad esempio il principio della gravità dei corpi si abbina con l'altro della dilatabilità loro per effetto del calore.

E da ciò consegue non solo che l'affermazione del Caso non importa la negazione della necessità, ma anzi che il Caso stesso si debba concepire come un *Caso necessario*.

E così cade da sè l'argomentazione opposta.

4. Ma spieghiamo bene a parte a parte queste cose.

Nel mio libro citato della *Formazione naturale* (osservazione prima paragrafo X), ho parlato della verità contenuta nel concetto delle monadi di Leibniz, in quanto cioè egli attribuì a ciascuna di esse la rappresentazione virtuale dell'universo.

E ho notato l'errore che si accompagna con questa verità nel concetto medesimo; in quanto cioè le attuazioni successive delle virtualità rappresentative di una monade sono supposte dallo stesso Leibniz indipendenti dalle efficienze causative delle altre monadi coesistenti e determinate unicamente da un ordine intimo di successione preordinato da Dio per ogni monade nel crearla.

La suddetta verità del concetto della monade leibniziana si accompagna con questo errore, ed è poi imperfetta anche come verità.

L'errore consiste in ciò che l'attuazione della virtualità propria della monade è determinata, non da un ordine proprio di successione prestabilito da Dio per ogni monade, ma dalla efficienza reale delle monadi coesistenti, le quali cagionano le attuazioni dette in forza della stessa energia, onde agiscono estrinsecamente le une sulle altre.

L'imperfezione poi della medesima verità (e ne tocchiamo qui la prima volta, perchè qui soltanto cade in acconcio di farlo) consiste in ciò che le virtualità di correlazione di una monade non sono solamente quel numero finito che corrisponde alla quantità dell'universo reale, che secondo Leibniz è finito; ma sono un numero infinito. E un numero infinito, non solo per rispetto ad un universo che si concepisca siccome infinito, ma anche per rispetto alle possibilità infinite che non vi si realizzano.

Anche Leibniz ammette queste possibilità infinite al di là di ciò che si verifica effettivamente; ma le ammette, non nelle monadi, sibbene solo nella mente e nella potenza infinita di Dio. E ciò in forza del concetto della metafisica teistica, la quale trasporta nel termine trascendente della divinità quella parte dell'essere e della forza che eccede il fatto della osservazione dell'uomo, malgrado che in realtà anche questa parte eccedente la osservazione appartenga allo stesso termine della naturalità che abbraccia in sè tutto l'essere e tutta la forza; cioè tanto quelli che si esperimentano quanto quelli che non si esperimentano (1).

5. Ma gioverà mostrare la cosa in modo più concreto.

Dissi, al paragrafo V della osservazione quarta succitata,

(1) E per questa ultima osservazione si veda il mio lavoro sull'*Inconoscibile di H. Spencer*, pubblicato nei numeri 7 e 8 di quest'anno della « Rassegna critica » del prof. Angiulli.

delle moltissime varietà già osservate e notate dei cristalli della neve: e come se ne debba indurre una variabilità possibile dei medesimi cristalli oltre ogni previsione; e conseguentemente la *proprietà* della neve di cristallizzare in forme geometriche oltre ogni previsione variabili.

Al paragrafo XIII della stessa osservazione, dissi delle forme diverse delle foglie di quercia, che sono, furono, saranno; e quindi delle infinite possibili: e come se ne debba indurre la *proprietà* della foglia di quercia di variare infinitamente di forma.

E ciò che vale per la neve e per la foglia di quercia vale poi per qualunque altra cosa della natura, più grande all'infinito, nel regno minerale, nel vegetale, nell'animale.

Dicendo poi, la *proprietà* della neve o della foglia di quercia di variare così senza fine, dico una cosa analoga a quella del fisico affermante la *proprietà* del corpo di variare dallo stato solido al liquido e all'aeriforme: e analoga a quella del chimico affermante la *proprietà* di una data sostanza di unirsi chimicamente in modo diverso con sostanze diverse. Dico insomma quello stesso, onde una scienza qualunque afferma la *proprietà* di un dato oggetto da essa contemplato. La proprietà è sempre la *virtualità* di una cosa di *attuarsi* in un dato modo.

Nè osta, che nella fisica, nella chimica e via discorrendo le proprietà di una cosa determinata figurino in un numero limitato e per un numero limitato di attuazioni diverse della cosa stessa. Tale limitazione non esclude, nemmeno in queste scienze, l'infinità del numero delle virtualità e quindi delle attuabilità variate degli oggetti contemplati. E ciò, primo, perchè le proprietà vi sono indicate nel loro genere, che implica un numero infinito di casi individuali diversi; secondo, perchè le stesse proprietà sono solamente quelle che furono scoperte, e non escludono le altre che possono sempre scoprirsi in seguito.

Ecco quindi come sia vero ciò che dicemmo, la monade (prendendo il termine leibniziano) essere una virtualità, non limitata, ma infinita.

6. Ancora.

La scienza, ponendo la proprietà della cosa, viene con ciò a distinguere la *virtualità* dalla *attualità*, come fa Leibniz nella sua monade. Un pezzo di ferro, il fisico lo dice *fusibile*, anche se non è attualmente fuso: anche se non avvenisse mai che si fondesse. La neve ha la proprietà di assumere una data

forma di cristallo, anche se in un dato caso non l'ha assunta, anche se non si desse mai il caso che l'assumesse. La foglia di quercia ha la proprietà di prendere anche delle forme, che in effetto non prenderà mai.

Ne viene che la scienza consiste nel fissare, non il caso pratico di un fatto determinato, ma bensì la *possibilità* del caso medesimo.

Così la matematica è la ragione dei calcoli particolari; e non consiste in questi ma nella detta ragione loro: onde è vera anche se questa ragione non è stata applicata ad un caso al quale è applicabile.

Così la scienza in genere è la ragione dei fatti; ed è vera (quella che è vera) indipendentemente da questi: ed è quindi, non il racconto di casi particolari succeduti, ma la teorica generale del succedibile.

Lo scopo della scienza essendo quello di *spiegare il fatto particolare mediante le ragioni dello stesso,* tali ragioni essa le trova nelle *possibilità;* o, che è lo stesso, nelle proprietà.

E quindi, per un fatto determinato si riferisce ad una possibilità o proprietà determinata, e per il fatto in genere (che è come dire per la variabilità all'infinito) si riferisce alla possibilità o proprietà in genere, che è come dire ad un numero infinito di possibilità o proprietà.

7. Ancora.

Perchè la proprietà o la virtualità di una cosa si attui realmente, ossia diventi un fatto, è necessario che concorra l'attualità delle cose coesistenti colla loro efficienza causatrice della nuova attuazione.

La cosa così attuata viene per tal modo a *rappresentare relativamente nella propria attuazione* le cose coesistenti causatrici della attuazione medesima.

E ciò è vero per tutti i fatti naturali. Pei fatti dell'ordine psichico e per quelli dell'ordine fisico.

Se fiuto una rosa ho la sensazione del suo odore. Questa sensazione è una attuazione di ciò che si chiama la mia sensibilità, o facoltà, o proprietà, o virtualità, o possibilità. E tale attuazione è la *rappresentazione* odorosa della rosa che l'ha cagionata.

Ed è una rappresentazione *relativa.* Tanto relativa, quanto il riscaldamento attuatosi in un ferro percosso da un martello è la rappresentazione relativa dello stesso martello che lo ha percosso.

Ed ecco come sia vero ciò che dicemmo. Vale a dire, che la monade (prendendo il termine leibniziano) è virtualmente rappresentatrice dell'universo.

In questo modo, e non come intendeva Leibniz. Cioè: primo, non per mezzo della rappresentazione della stessa essenza delle cose, come intendono i metafisici (per cui Leibniz concepisce in ogni monade una rappresentatività di natura psichica); ma per mezzo della rappresentazione relativa, come intende il positivismo: — secondo, non per una armonia prestabilita divinamente, ma in virtù di una vera efficienza naturale delle cose collaterali: — terzo, non di un universo finito, ma di un universo infinito: — e quindi non con una virtualità relativa ad un numero finito di rappresentazioni, ma con una virtualità relativa ad un numero infinito di esse.

8. Ancora.

Secondo Leibniz, come ricordammo, il passaggio dalla virtualità alla attualità della rappresentazione nella monade è determinato dal volere divino, che lo ha stabilito in precedenza.

E così Leibniz, per ispiegare il fatto di una data rappresentazione attuale, assume due termini. Cioè: primo la rappresentazione virtuale: secondo, il volere divino, che ne determina l'attuazione in un dato momento dietro il suo libero beneplacito.

La scienza positiva deve pure anch'essa assumere *due coefficienti* del fatto particolare. Cioè:

Primo, la *proprietà* della cosa che si attua nel fatto;

Secondo, la *cosa esterna causatrice* della verificazione del fatto, prima solo possibile in forza della proprietà suddetta.

La stessa scienza poi è in grado di stabilire con certezza anteriormente il *primo* dei due coefficienti suddetti, cioè quello della proprietà della cosa, ovvero della semplice possibilità del fatto. Ma non può fare lo stesso del *secondo* dei due coefficienti, che può darsi e non darsi, *essere l'uno o un altro fra un numero infinito di coefficienti diversi.*

E ciò la scienza esprime nel modo che segue:

Il primo coefficiente è conosciuto e quindi determinato anteriormente; ossia è una *legge*.

Il secondo coefficiente non è conosciuto e quindi non è determinato; ossia è, non una legge, ma un imprevedibile, ossia un *Caso*.

9. Esaminiamo però bene la cosa per evitare ogni equivoco.

La scienza, nella spiegazione del fatto particolare, assume insieme col primo il detto secondo coefficiente, ossia il coefficiente del Caso. Ora si domanda: viene essa con ciò a negare la naturalità, ossia la *necessità* del fatto?

Tutt' altro.

Che significa l'espressione, « la necessità del fatto »? Significa, che, data una cosa con certe proprietà in presenza di un'altra con altre determinate proprietà, ha luogo nella prima infallibilmente una determinata azione. Nelle *Esperimentazioni* scientifiche la presenza di un causante determinato è l'effetto voluto dell'opera dello sperimentatore che lo *pone*, rimovendo il resto. E per tal modo lo sperimentatore dimostra che, posto il causante determinato, si ha un effetto determinato; e quindi stabilisce la necessità onde un effetto dipende da una causa. E siccome quello che si fa con una cosa si fa con un'altra e con un'altra ancora senza fine, sicchè per induzione si pensa che si faccia con tutte, così si argomenta che qualunque effetto sia per necessità dipendente dalla sua causa. Nelle *Osservazioni* scientifiche poi la presenza determinata del causante è *trovata* dall'osservatore; il quale riscontra il succedere di un effetto, data una certa causa. E siccome l'osservatore stesso riscontra il succedere dello stesso effetto tutte le volte che è data la medesima causa, così argomenta che l'effetto stesso ne sia prodotto necessariamente; cioè nè possa la detta causa non produrre un effetto, nè possa produrne uno diverso.

Ecco il significato della espressione « il fatto è prodotto necessariamente dalla sua causa e la suppone necessariamente ». Nel che abbiamo un principio di induzione positiva di valore universale, applicabile quindi a qualunque fatto naturale senza eccezione. E per ciò dissi, al paragrafo XI della Osservazione quarta succitata, che la necessità è la *equazione del determinato*.

Ora poi facciamo un'altra considerazione.

Nella esperimentazione, ossia nella azione *artificialmente* prodotta, l'effetto necessario non è un fatto casuale, per la ragione che la determinazione della presenza del coefficiente causativo è posta dalla volontà e quindi è *preveduta*. Ma nella osservazione, ossia nella azione *naturalmente* prodotta, l'effetto necessario è un fatto casuale, per la ragione che la determinazione della presenza del coefficiente causativo è, assolutamente parlando, *impreveduta* e *imprevedibile*.

Ecco il significato della espressione « la determinazione di

un fatto naturale è casuale». Nel che pure abbiamo un principio di induzione positiva di valore universale, applicabile quindi a qualunque fatto naturale senza eccezione. E per ciò dissi, allo stesso paragrafo XI della stessa Osservazione quarta, che la casualità è la *equazione dell'infinito.*

E dalle cose dette apparisce anche nello stesso tempo che il principio del Caso, come qui è spiegato, non è la negazione di quello della Necessità, ma è la semplice affermazione di un principio diverso. E che i due principii si *conciliano* insieme razionalmente e sperimentalmente, e si *integrano* a vicenda; come il finito si concilia e si integra coll'infinito nella stessa natura, nella quale, appunto per questo, sempre si può fare contemporaneamente l'equazione col finito che dà il necessario, e l'equazione coll'infinito che dà insieme il Caso.

Che se i due principii medesimi si integrano così a vicenda, è evidente che sono ambedue necessari a spiegare la natura; in modo che questa rimarrebbe inspiegata ed inspiegabile tanto negando la Necessità quanto negando il Caso.

10. Dicemmo che nel dato della osservazione, ossia nella azione naturalmente prodotta, l'effetto necessario è un fatto casuale, per la ragione che la determinazione della presenza del coefficiente causativo è, assolutamente parlando, *impreveduta* e *imprevedibile.*

Ma è poi ciò fuori di ogni dubbio?

E qui è proprio il punto critico della nostra discussione.

E la negazione del principio del Caso, anche nelle argomentazioni dei miei contradditori, è in ultima analisi fondata precisamente nella negazione della *imprevedibilità assoluta* della presenza o meno di un dato coefficiente causativo degli infiniti possibili. Cioè si ammette da essi, che la presenza dello stesso coefficiente sia *impreveduta*, e anche magari *imprevedibile relativamente*; ma non che sia imprevedibile assolutamente.

Esaminiamo dunque attentamente la cosa.

11. Il teista pone una previsione della presenza del coefficiente causativo nel volere divino predisponente. Ma tale previsione teistica nasconde poi inavvertitamente in sè stessa la imprevedibilità da noi asserita; essendo che il volere divino è dal teista considerato *libero*, ossia non determinato da una necessità. Nel che si verifica ciò che dimostro nel lavoro citato

sopra intorno all'*Inconoscibile* di H. Spencer; vale a dire, che nel concetto metafisico della divinità si compendia la parte non distinta della serie infinita dei termini di spazio e di tempo integrativi della rappresentazione concreta della cosa data dalla percezione.

Ma i miei contraddittori non sono teisti: e la loro argomentazione prescinde dal detto concetto teistico, e si fonda invece sopra quel concetto naturalistico, al quale allude in una sua celebre recente conferenza il Du Bois Reymond, della così detta *posizione astronomica del fatto reale*, che si può indicare come segue:

— Data l'ipotesi di un'intelligenza che conosca perfettamente tutti gli elementi del sistema solare in un dato momento del tempo, sia come cose, sia come forze, si può pensare che l'intelligenza medesima sia in grado di conoscere in precedenza, ossia di prevedere la posizione astronomica precisa di uno qualunque di quegli elementi in un momento successivo qualsiasi. — E analogamente, data l'ipotesi di una intelligenza che conosca perfettamente tutti gli elementi di ogni genere dell'universa natura in un dato momento del tempo, sia come cose, sia come forze, si può pensare che l'intelligenza medesima sia in grado di conoscere in precedenza, ossia di prevedere la presenza di ogni coefficiente causativo di un fatto naturale qualsiasi; fosse questo anche la caduta di una foglia da una pianta in un bosco, o il pensiero fuggevole di un uomo che fantastica oziando. —

Il ragionamento è zoppo da più parti.

Primo, suppone la limitazione del numero delle cose nella universalità della natura, che la scienza positiva non può considerare se non infinita, come dimostrai nel libro della *Formazione naturale*.

Secondo, suppone l'intelligenza dei metafisici, ossia quella che nella sua cognizione comprende la causalità in tutto il suo più intimo contenuto, mentre tale intelligenza è dimostrata una chimera dalla scienza positiva; la quale non può ammettere altra cognizione della causalità all'infuori di quella *a posteriori*, ossia che è tale in forza del *fatto* di causare che si è osservato e non in forza della essenza onde necessiti l'effetto, che è mentalmente inasseguibile. Il che poi si riferisce all'infinità che è nel singolo, analoga alla sopra detta propria della universalità delle cose.

Ma, anche passando sopra a queste sue zoppicature, il ra-

gionamento non servirebbe poi allo scopo. Non servirebbe cioè a negare la imprevedibilità assoluta da me asserita.

L'ipotesi della previsione astronomica implica invece quella stessa imprevedibilità, per togliere la quale è assunta.

L'intelligenza ipotetica addotta, mediante la cognizione dei dati reali di un punto del tempo, prevederebbe quelli dei punti successivi in forza del principio della necessità naturale dei fatti. Cioè sarebbe la *equazione del finito*, come abbiamo detto sopra. Ma le resterebbe ancora da conoscere la ragione dei dati reali del punto del tempo da cui parte.

Che se si dicesse che anche questa ragione potrebbe conoscerla in precedenza, supposto che la sua cognizione dei dati reali, anzichè al detto punto di tempo, si riferisse ad un punto anteriore, la difficoltà tornerebbe poi intiera di nuovo per tale punto anteriore; e di nuovo poi ancora, e senza fine, ricorrendo all'anteriore dell'anteriore: perchè non c'è punto di tempo per quanto indietro, che non ne abbia uno sempre innanzi. In una parola, l'intelligenza ipotetica addotta si troverebbe di fronte a quella *equazione coll'infinito* che sopra ricordammo.

12. Tutta la speciosità del ragionamento astronomico in discorso è fondata sopra una falsa supposizione inavvertita che nasconde.

Cioè sulla falsa supposizione che si possa ammettere un *principio delle cose determinabile*, fosse pure per una intelligenza quanto si voglia più grande della umana, dal quale partire per la determinazione di tutti i fatti posteriori al punto loro nello spazio e nel tempo.

Ma il principio delle cose determinabile *non si dà*. E il Caso (nel senso da me spiegato) si può sì portare indietro, ma in ultimo resta poi sempre. E ciò quantunque anche la necessità tra l'ultimo effetto e la sua causa si ripeta poi all'indietro di questa, sempre, ad ogni punto del tempo, per tutta la sua linea infinita. Essendochè (lo ripetiamo) la necessità è il rapporto tra due cose supposte in presenza l'una dell'altra, e il Caso non è altro che la imprevedibilità assoluta di questa presenza dell'una cosa sull'altra.

E così il principio di induzione ha la sua piena giustificazione in un ragionamento scientifico inoppugnabile.

La induzione del principio del Caso è, come accennammo, la seguente. Nella osservazione del fatto A la determinazione

del coefficiente causativo è *impreveduta* ; e quindi, per questo rispetto, dico il fatto casuale. Lo stesso trovo nella osservazione del fatto B. Lo stesso in tutti i fatti osservati. E quindi concludo induttivamente che è impreveduta la determinazione del coefficiente causativo dei fatti naturali, e che quindi i fatti naturali stessi sono casuali! E questo principio induttivo, così ottenuto, lo applico ai fatti naturali in genere, osservati e non osservati, passati, presenti e futuri: e lo applico siccome un principio della stessa ragione della realtà delle cose in tutta la loro estensione infinita, e quanto allo spazio e quanto al tempo.

Il ragionamento scientifico poi giustifica la detta induzione dimostrando, come vedemmo, che la determinazione del coefficiente causativo deve necessariamente apparire impreveduta, per la ragione che la stessa determinazione è, assolutamente parlando, *imprevedibile.*

13. Non si dà il principio determinabile delle cose.

Il teista, come dicemmo, crede di sottrarsi alla indeterminabilità del principio delle cose mediante il concetto della *creazione* divina. Secondo questo concetto, Dio avrebbe creato in un momento dato un certo numero di cose fatte ognuna in un modo determinato e con una certa quantità, distribuzione, forma e direzione di forze. Alla mente divina quindi sarebbero riusciti prevedibili in ordine a quel momento tutti gli avvenimenti cosmici successivi; a quel modo che pel costruttore d'un orologio sono prevedibili le posizioni degli indici del medesimo messo in movimento, essendo queste predeterminate nella costruzione del suo meccanismo.

Se non che, nel concetto teistico effettivamente non si ha in fine dei conti che quello detto sopra della posizione astronomica, onde si argomenta dai dati di un momento determinato del tempo; col quale concetto, come vedemmo, riesce prevedibile il dopo, rimanendo indeterminata la ragione degli stessi dati dai quali si parte. L'imprevedibilità o il Caso, che qui sempre torna, è rappresentata nel sistema teistico dalla *arbitrarietà* attribuita al volere di Dio creatore; da questa arbitrarietà che dice lo stesso; ma con una idea, non positiva e chiara, come quella scientifica, bensì immaginaria e (come direbbe Des Cartes) confusa.

Il naturalista crede di sottrarsi alla indeterminabilità del principio delle cose con una *falsa supposizione* di questo prin-

cipio. Concependolo cioè come un termine finito; mentre invece è un termine infinito.

Mi spiego.

È comune, fra quelli che ammettono la teoria della formazione cosmica di Laplace, un modo falsissimo di concepirla. Si suppone cioè semplicissimamente al principio un primo periodo della esistenza, nel quale la materia tutta quanta fosse gaziforme; e con un moto uniforme di condensazione della massa unica, da per tutto uguale, producente regolarmente le diverse fasi successive di formazione indicate dalla teoria fino alle attuali.

È ovvio, secondo questo modo falsissimo di concepire la formazione delle cose, che si ritenga determinabile, almeno per una intelligenza proporzionata, il loro principio. Supposto che in uno spazio determinato esistesse una quantità determinata di materia, ad un grado determinato di rarefazione, e quindi costituita di un certo numero di atomi, ad una certa distanza tutti ugualmente gli uni dagli altri, e che in questa massa determinata di materia fosse distribuita uniformemente ed operasse una quantità determinata di forza, gli effetti ad ogni momento della loro successione, per quanto molti e variati, assolutamente parlando, si potrebbero dire *calcolabili*.

Il principio determinabile che si avrebbe così, sarebbe sempre un principio del quale non si potrebbe rilevare la *necessità* di essere. Ma trascurando pure questa zoppicatura, è poi da osservare che la teoria di Laplace va intesa ben diversamente, come dimostrammo nel corso del libro sulla *Form. nat.*, citato sopra; e in un modo che salva poi anche la *necessità* del principio di formazione dal quale si parte.

La nebulosità originaria della teoria è un primo relativo. Non un primo assoluto. Assolutamente parlando le nebulosità iniziali esistono anche attualmente: come poi viceversa esistevano già al tempo di una data nebulosità iniziale di una formazione ora antichissima anche le forme più avanzate della formazione cosmica. Non ha mai esistito un principio senza che esistesse contemporaneamente anche un fine: non esisterà mai un fine senza che esista contemporaneamete anche un principio. L'universo era già vecchio, come è attualmente, nel periodo della nebulosa iniziale del sistema solare; e del pari lo stesso universo è attualmente ancor giovane, come lo era nel detto periodo. L'abbiamo detto nel libro citato tante volte: un sistema cosmico che nasce è come un germoglio nuovo in un bosco immenso e

antichissimo, dove le piante nello stesso tempo nascono, si sviluppano, invecchiano, cadono e infracidiscono.

Ma ciò non è tutto. L'essenziale pel caso nostro è che non essendo sola al suo principio una nebulosa iniziale, il suo formarsi primo e il suo svilupparsi in ogni momento successivo sono determinati dalla relazione di solidarietà di essa coi mondi coesistenti che sono infiniti, e determinati poi questi medesimi alla loro volta ciascuno dalla relazione loro di solidarietà coi coesistenti infiniti in ogni momento della loro evoluzione.

Quindi al principio le possibilità di atteggiarsi della nebulosa iniziale non erano determinate nell'essere stesso della medesima, ma dalle possibilità infinite di determinazioni esterne ad essa, come al presente. E chi crede di trovare il determinante del presente di una cosa nel suo passato si illude, non riflettendo che anche il passato è anch'esso di nuovo nelle identiche condizioni del presente. Come il presente non è determinabile per sè, dipendendo per le sue determinazioni dai coesistenti che l'attorniano e lo colpiscono coll'attività loro, così non lo è il passato, che si trova nelle condizioni medesime; e conseguentemente non si dà il principio determinabile delle cose.

Si illude il naturalista, di cui parliamo, come il teista sopra ricordato. Il quale, ponendo, siccome primo una disposizione arbitraria della divinità, non si avvede di porre siccome primo un fatto analogo a quello della deliberazione umana, dipendente dal sorgere nella mente di un pensiero anzichè di un altro per le accidentalità esterne delle circostanze alle quali si lega. Sicchè il pensiero divino arbitrario è alla fine anch'esso un indeterminato.

14. Essendo adunque infinite le possibilità delle determinazioni, che una cosa può ricevere dal di fuori, infinite sono pure le possibilità del suo atteggiarsi (o le sue virtualità rappresentative, secondo il detto leibniziano); di tale suo atteggiarsi che, come dicemmo, varia secondo la eccitazione esterna.

E con ciò resta provato ciò che sopra asserimmo del difetto del concetto leibniziano.

E resta provato ancora, che l'infinito, che si trova nella totalità delle cose viene a trovarsi del pari nella cosa singola, anzi pure nell'atomo e nella monade. E quindi tanto nel massimo quanto nel minimo.

Si consideri dunque quale principio sia un massimo sia un

minimo, e a qualunque punto del tempo all'indietro vi si dovrà trovare la medesima indeterminabilità, dipendente dalla possibilità di determinazioni, che sono tante quante le possibilità degli incontri colle cose coesistenti; ossia infinite.

15. Torniamo ora (tolto il dubbio che poteva frapporsi) al nostro discorso di prima.

Prendo un fatto particolare. Il fatto, mettiamo, di una nota speciale prodotta da un tasto di pianoforte premuto da un suonatore in un teatro ad un punto della rappresentazione di un'opera in musica.

Il nostro fatto la scienza lo spiega, come sappiamo.

E in che modo lo spiega?

Lo dicemmo già. Lo spiega ricorrendo ai due suoi coefficienti; che sono qui, primo, la *proprietà* della corda del pianoforte, quando vi sia urtata per mezzo del suo tasto, di rendere la nota suddetta; secondo, il *Caso* che quel suonatore abbia premuto il tasto in quel momento e nel modo che s'è dato che l'abbia fatto.

Il Caso? Ciò significa pure due cose. Vale a dire l'*indifferenza* e la *imprevedibilità* del secondo coefficiente.

Primo, l'indifferenza del secondo coefficiente. Cioè, che, data la proprietà della corda in discorso, il fatto della nota uscitane poteva verificarsi premuto il tasto anche per altro mezzo, e da altra persona, e in altro momento.

Secondo, la imprevedibilità dello stesso secondo coefficiente. Cioè, che nella dottrina scientifica relativa, ossia dell'Acustica, si contiene già la previsione della nota producibile dalla corda del pianoforte, non la previsione di chi premerà il tasto per produrla e delle circostanze e del momento in cui ciò sarà fatto.

E qui è da considerare, che la imprevedibilità non significa la negazione della necessità del nesso dei momenti causativi precedenti la causalità immediata del nostro secondo coefficiente; ma solo la impossibilità di prevedere, quanto a questo, come si prevede quanto al primo. Il primo coefficiente, ossia la *proprietà* della corda, è preveduto nella teoria scientifica; il secondo coefficiente invece è per essa, assolutamente parlando, imprevedibile.

Come diciamo, la imprevedibilità in discorso non significa la negazione della necessità: mentre anzi e la *suppone a priori* in modo indefinito, e la *verifica a posteriori* pure in modo indefinito.

Nel nostro fatto della nota speciale prodotta da un tasto di pianoforte premuto da un suonatore in un teatro ad un punto della rappresentazione di un'opera in musica, si trova che il dito del suonatore colla sua pressione sul tasto *necessita* il suono della corda del pianoforte; che poi la stessa pressione del dito è *necessitata* dall'atto volontario determinante del suonatore medesimo; e che lo stesso atto volontario è *necessitato* dall'insieme delle circostanze interne ed esterne nelle quali si trova il suonatore nel momento che suona; e che ciascuna delle circostanze medesime è un effetto *necessario* di cause alle quali consegue; e ognuna di queste di quelle che le fecero essere, e così via senza fine. Ed ecco come *a posteriori*, in modo indefinito, cioè fin dove si estende la ricerca, si verifica la necessità del nesso causale del fatto colle sue cause produttrici.

Ma una verificazione analoga essendosi fatta dall'uomo per ogni fatto avvenuto che sia stato esaminato sotto lo stesso punto di vista, egli ne ha *indotto* il principio astratto della necessità generica del nesso causale in serie indefinite di un fatto qualunque colle sue cause produttrici. E quindi lo stesso uomo, in possesso di quel principio astratto, può applicarlo poi anche al fatto particolare del suono del pianoforte in discorso, prima ancora di avere fatto la verifica sperimentale della sua verità. Ed ecco come *a priori* in modo indefinito si suppone la necessità del nostro fatto colle sue cause produttrici.

16. Analoga alla precedente è qualunque altra *spiegazione scientifica* di un fatto determinato, nessuno eccettuato. E solo una spiegazione analoga, per qualunque fatto determinato, è legittima.

Ho detto nessun fatto eccettuato: e sia poi esso *semplice* o *complesso*.

E in vero esaminiamo in prova la spiegazione legittima, ossia scientifica, di un fatto complesso: del fatto ad esempio della formazione del sistema solare.

Anche qui due coefficienti a qualunque periodo della formazione. Prendendo il periodo che si considera siccome iniziale relativamente (e si potrebbe prendere colle stesse conseguenze qualunque altro periodo, fosse pure anche l'attuale), il coefficiente primo del fatto della formazione del sistema solare è la nebulosa, onde provenne, colle sue *proprietà*; come la corda colle sue proprietà è il coefficiente primo del fatto del suo suono come fu detto sopra.

E tali proprietà della nebulosa solare sono il *dato* scientifico generico ricavato induttivamente dalla osservazione delle nebulose celesti e delle masse materiali allo stato di rarefazione; come le proprietà della corda del pianoforte sono il dato scientifico ricavato induttivamente dalla osservazione dei corpi sonori.

Il coefficiente secondo poi del fatto della formazione del sistema solare nel periodo medesimo è costituito dalle influenze vicine e lontane, presenti e passate delle masse celesti universe e dell'ambiente cosmico; da tali influenze determinatrici della precisa forma e attività della nebulosa; come la pressione del dito del sonatore è il coefficiente secondo del fatto del suono della corda del pianoforte.

E le suddette influenze cosmiche esterne sono (come dimostrammo che devono essere) altrettante *imprevedibilità* (quantunque ogni effetto da loro prodotto lo sia in ragione necessaria); come mostrammo essere in ultimo una imprevedibilità la pressione del dito del suonatore sulla nostra corda del pianoforte. In una parola il coefficiente secondo nel fatto relativamente iniziale del sistema solare è, tanto quanto nel fatto del suono di una corda di pianoforte, il Caso.

17. Nel fatto della formazione del sistema solare e negli altri complessi delle formazioni continue, come sono ad esempio le organiche, una cosa può impedire che si veda chiaramente il concorso distinto di tutti e due i coefficienti dei fatti.

La nebulosa iniziale del sistema solare, al pari del germoglio della pianta, si concepisce come un tutto automatico svolgentesi nei suoi atti successivi in forza della sua intima costituzione: quasi come una macchina che provvista della forza motrice seguita poi a moversi da sè stessa.

Ma è facile avvertire l'inganno che può essere prodotto dal concetto dell'autonomia attribuita ad un tutto operante in virtù della sua costituzione.

In primo luogo, la costituzione stessa del tutto automatico è determinata imprevedibilmente da un di fuori, ossia da quello che noi chiamiamo il coefficiente secondo. La costituzione della macchina è determinata dall'opera del suo costruttore. La costituzione del germoglio dalle forze vegetative della pianta madre. La costituzione della nebulosa solare da quelle dell'ambiente cosmico.

In secondo luogo, l'attività del tutto automatico è modificata imprevedibilmente ad ogni istante ancora da un di fuori o da

un coefficiente secondo. La macchina da quanto ha attinenza con essa e può o favorire o impedire o modificare il suo lavoro. Il germoglio dall'aria, dal suolo e via discorrendo. La nebulosa solare dal fluido etereo in cui nuota, dalla temperatura del cielo, dalle altre masse materiali cosmiche.

E l'inganno suddetto, riguardo al fatto della formazione iniziale del sistema solare, dipende dalla falsa idea accennata sopra al paragrafo 13, secondo la quale la nebulosa primitiva si concepisce sola nell'universo, esistente ed attiva per propria virtù e indipendentemente dal resto delle cose; le quali poi non vengano mai a influenzare colla azione loro l'evoluzione assolutamente autonoma del tutto del sistema solare.

18. Alla spiegazione scientifica del fatto dato per esempio, del suono della corda del pianofoforte, e di ogni altro semplice o composto che sia, analoga quindi deve essere la spiegazione scientifica del fatto della *formazione naturale in genere.*

Anche pel fatto della formazione naturale in genere occorre assumere, per ispiegarlo, i due coefficienti da noi detti. Cioè:

Primo, una data materialità formabile, colle proprietà speciali, onde è tale.

Secondo, delle cause estrinseche, in serie imprevedibile, determinatrici e moderatrici dei momenti formativi, ossia il Caso.

Senza di questo resta inspiegata la determinazione della forma *precisa* dell'avveramento reale della formazione naturale fra le infinite *possibili.*

E di questo vero è un presentimento vago e confuso la dottrina della vecchia metafisica circa la infinità da essa attribuita alla essenza di ciò per cui si ha la individuazione della forma generica della specie nella cosa singola reale.

19. Ma per eliminare ogni equivoco circa il concetto del Caso, che si assume positivamente quale coefficiente secondo del fatto reale e quindi della formazione naturale; e perchè se ne rilevi a pieno l'importanza scientifica, e si abbia una riprova definitiva della verità delle cose dette, dobbiamo aggiungere tre ordini di considerazioni:

Il primo, sull'argomento: *Il Caso e la Necessità.*

Il secondo, sull'argomento: *Il Caso e la Legge.*

Il terzo, sull'argomento: *Il Caso e l'Ordine.*

20. *Il Caso e la Necessità.*

Al paragrafo V dell'Osservazione terza del libro più volte citato sulla *Form. nat.* parlammo del *Caso* di Epicuro. Il Caso della filosofia positiva è ben altro da quello. Secondo Epicuro, cadendo gli atomi tutti quanti naturalmente all'ingiù e quindi parallelamente gli uni agli altri, non potrebbero mai urtarsi e dar luogo alle combinazioni occasionate dagli urti reciproci. E per la possibilità di ciò basta supporre la declinazione anche di uno solo degli atomi, e la minima pensabile. E mostrammo la verità contenuta in questo insegnamento e come per esso sia stato integrato in un suo difetto quello di Democrito.

Se non che l'insegnamento stesso d'Epicuro include una falsità. Quella cioè di ammettere la declinazione dell'atomo cadente dalla direzione naturale del suo movimento all'ingiù *senza una causa* che la determini, e per una specie di *capriccio* tutto proprio dell'atomo declinante.

Siffatto è il Caso epicureo: *l'effetto senza la causa.*

L'obbiezione de' miei oppositori evidentemente contempla il Caso preso in questo senso erroneo. E così terrebbe invincibilmente. Ma perde poi tutto il suo valore quando il Caso sia concepito nel suo senso vero, cioè di *effetto prodotto per necessità naturale da una causa imprevedibile, assolutamente parlando; e quindi non assegnabile; e quindi non fissata nella stessa natura, a motivo della infinità del suo principio, non solo nei momenti del tempo, che è senza limite, ma anche negli elementi costitutivi, eccedenti ogni confine di spazio.*

L'imprevedibilità in senso assoluto l'abbiamo dimostrata. E l'abbiamo fatto argomentando dalla infinità del successivo e del coesistente, stabilita nel libro sulla *Form. nat.* Di che consegue che la *imprevedibilità* del principio corrisponde alla non *assegnabilità* di esso, e questa al suo *non essere fissato.*

Che se qualcheduno insistesse dicendo che, non essendo il concetto epicureo del Caso identico a quello positivo, si debba prendere per questo un altro nome, su di ciò non farei questione; chè nulla mi cale del nome, ed è solo la cosa ciò che m'importa.

21. *Il Caso e la Legge.*

Il Caso, secondo il concetto comune inteso con questa parola, è per regola causa di un effetto disordinato, informe, caotico. Non così secondo il concetto scientifico da noi presentato.

Un autore così ha ragionato una volta, partendo dalla idea del Caso nel suo senso volgare:

« Fatte di metallo o di altra materia adatta, separatamente, tutte quante le lettere occorrenti a comporre tutte le parole di tutti i versi dell'Eneide di Virgilio, e messe alla rinfusa in un sacco, e rovesciate da questo sopra un piano, le lettere stesse si troveranno su questo piano disposte a caso. E, per quante volte si ripetesse l'esperimento, non si darà mai che la detta disposizione a caso dia l'ordine delle lettere necessario a presentare tutto il poema virgiliano; e nemmeno uno solo de' suoi libri; e anzi nemmeno un verso intiero. Onde si deve concludere, che l'Eneide di Virgilio non è l'effetto o l'opera del Caso, e che il Caso non può produrre un'opera come l'Eneide di Virgilio. »

Un altro autore invece così ha ragionato in ordine al concetto scientifico del Caso:

« Le api nel costruire le loro cellette riescono a farle esattamente disposte le une aderenti alle altre ed esattamente esagone, come se ne fossero erette le pareti coll'aiuto della squadra sopra una pianta disegnata colla riga e col compasso dietro le regole della geometria. Ma siffatta forma esagona delle cellette delle api è il puro effetto del Caso; poichè, essendo formate cilindricamente dalle api, e troppo vicine le une alle altre per lasciare il campo necessario allo svolgimento intiero della curva del cilindro, questa è forzata per tale circostanza accidentale a a piegarsi nelle sei rette dell'esagono, che finisce a presentarsi. »

Or bene; questo secondo ragionamento, verissimo pel fatto della formazione delle cellette delle api, è verissimo pure per ogni altro fatto naturale. Non c'è formazione naturale, per quanto maravigliosamente congegnata (come per esempio l'occhio umano, parlando del quale Newton stesso aveva detto, che per ispiegarne la formazione bisognava pensare ad un costruttore che conoscesse a fondo le leggi dell'ottica), che non sia dovuta ad un concorso analogo del Caso. Le scienze naturali tutte quante, in tutte le loro parti positive, nessuna eccettuata, non sono che altrettante prove di questo asserto. E la sua verità apparisce da quanto dicemmo nel corso del libro sulla *Form. nat.* E l'osservazione comune di ognuno lo confermerebbe per ogni fatto pure futilissimo di ogni momento.

Invece il ragionamento ricordato prima *sperimentalmente* non è che una *falsità*, e *logicamente* non è che un *sofisma*. Come risulterà ad evidenza dalle cose che siamo per dire.

22. Se si dà il Caso che si versi dell'acqua in un bicchiere cilindrico, si ha il fatto regolare della riduzione della massa dell'acqua versata nella forma cilindrica di un dato diametro e di una data altezza. E dei cilindri identici di acqua invariabilmente si riprodurrebbero ogni volta che il Caso si ripetesse.

Se si dà il Caso che si agiti un dato campanello, se ne avrà il fatto di un suono con un dato timbro e con una data altezza. E fatti identici di suono invariabilmente si riprodurrebbero ogni volta che il Caso si ripetesse.

Analogamente nella natura, avendovi ogni data cosa una data proprietà e una data costituzione, ogni volta che una cosa vi sia per Caso messa in azione, è necessario che si riproduca invariabilmente l'operazione rispettiva.

È questa una delle ragioni per cui nella natura il fatto casuale non è disordinato, informe e caotico, come quello immaginato del prodotto del rovesciamento sopra un piano delle lettere costitutive dell'Eneide di Virgilio: ed ha invece lo stesso fatto casuale nella natura sempre una certa forma e una certa regolarità analoga a quella che si osserva venir fuori nella struttura delle cellette fabbricate dalle api. È cioè la ragione, che il fatto è dipendente per la sua produzione dalla *proprietà* della *cosa*.

E se ne ha poi un'altra delle ragioni della detta forma costante e della regolarità negli effetti casuali. Cioè la ragione dipendente dalla *forza*, in quanto questa, fattasi intima casualmente di una cosa, vi funziona con un *ritmo*.

Notiamo qui il fatto senza entrare nella sua spiegazione, che qui non occorre e domanderebbe troppo lungo discorso.

Ho un pendolo di una data lunghezza: e questo è urtato casualmente, e quindi è messo in movimento oscillatorio. Il movimento oscillatorio è a periodi uniformi, ossia ritmico.

Un fatto analogo si verifica in tutti i fatti naturali. L'astronomia, la fisica, la chimica, la fisiologia, la psicologia, insomma tutte le scienze dinamiche, sono basate sulla legge del ritmo astronomico, fisico, chimico, fisiologico, sociologico, e via discorrendo. La terra gira intorno al sole con un ritmo, al quale si riferiscono i ritmi dei movimenti dell'universo, e che è la ragione diretta o indiretta dei ritmi infiniti dipendenti delle cose terrestri; e tanto, che i nostri buoni antichi, e il volgo tuttavia, concepiscono lo stesso movimento della terra siccome un ritmo assoluto, siccome il tempo stesso personificato, siccome la base eterna, fondamentale, e invariabile delle successioni temporanee,

e quindi siccome il criterio sommo, onde segnarle e valutarle. E tuttavia è casuale quanto il ritmo del movimento di una foglia di pioppo mossa dalla brezza lieve della sera.

Dunque *sperimentalmente* è una *falsità* il primo dei due ragionamenti ricordati.

23. E il medesimo ragionamento è pure *logicamente* un *sofisma.*

Dicendosi, che, col rovesciare sopra un piano da un sacco le lettere componenti l'Eneide di Virgilio, non si potrà mai ottenere la stessa Eneide, non resta provato che la creazione dell'Eneide scritta da Virgilio non sia un fatto casuale.

Resta provato solo, che la casualità di tale creazione non è in ordine al rovesciamento di un sacco contenente le lettere componenti.

Ma rimane poi vero nello stesso tempo che, data la persona accidentalmente prodottasi di Virgilio, e data la educazione e formazione della sua mente pure determinate nel preciso essere loro da una serie di accidentalità, e data l'applicazione accidentale al soggetto del poema, e date le accidentalità incontrate durante il lavoro, sortì dalla penna il lavoro dell'Eneide, che per ciò è un lavoro casualmente prodotto, malgrado la perfezione ammirabile della forma in tutte le sue parti.

Il che vale, come ho notato nella mia *Psicologia come scienza positiva,* anche per la formazione naturale dell'occhio umano, che la scienza dimostra avvenire senza la mano di quel perfetto conoscitore dell'ottica, del quale parla il detto newtoniano.

24. Come dicemmo, la proprietà della cosa è un determinato costante. Ed è quindi pure un determinato costante anche il ritmo onde la cosa funziona operando. E conseguita da ciò, che il fatto naturale è una armonica regolarmente ripetentesi.

Regolarmente sì; ma non affatto inalterabilmente. Il Caso determina la regolarità; il Caso la va, o bruscamente o per gradi insensibili, continuamente *modificando.*

Se urto accidentalmente un pendolo, questo oscilla colla regolarità che gli è propria; e torna ad oscillare allo stesso modo tutte le altre volte in seguito che sia accidentalmente urtato. Ma la detta oscillazione regolare è sempre in via di una continua modificazione, pure accidentalmente prodotta. È sempre in via di una continua modificazione, per parte della

costituzione intrinseca e quindi della proprietà del pendolo; è pure sempre in via di una continua modificazione, per parte della forza che è atta a funzionarvi ritmicamente. Il pendolo si allunga e si accorcia continuamente per ragioni accidentali termiche, igrometriche, di stiramento o perdita di rigidità del filo, e via discorrendo; e con ciò si altera anche il quanto e il come preciso della sua proprietà di oscillare in un dato periodo di tempo. Il ritmo della oscillazione si altera continuamente per ragioni accidentali di movimenti in senso diverso dell'aria in cui avviene e della variazione della resistenza di questa, secondo la variazione della densità. E più dicemmo intorno a ciò nella Osservazione terza del libro sulla *Form. nat.*, parlando del mutarsi incessante anche nell'ordine cosmico, e parlando della morte degli organismi.

E da ciò il concetto vero della *Specie* (l'astratto della costituzione e della proprietà della *cosa*) e della *Legge* (l'astratto del ritmo del funzionamento della *forza*).

Secondo il loro concetto vero, cioè positivo e non metafisico, la Specie e la Legge importano:

Primo: una regolarità continuante.

Secondo: una alterabilità sempre insensibilmente succedente.

Terzo: una dipendenza, tanto per la regolarità, quanto per la alterabilità, dal Caso.

Onde poi il nuovo principio scientifico della *Evoluzione*, e la sua ragione, e la sua verità, e il suo significato vero. In modo che il detto principio della Evoluzione implica lo stesso principio del Caso.

25. Secondo la metafisica, la specie è la creazione diretta e inalterabile per sè della cosa naturale, fatta da Dio sopra un archetipo della sua mente. E la legge è l'ordine diretto e inalterabile per sè del funzionamento delle cose imposto ad esse da Dio perchè così gli piacque di imporlo. E la Evoluzione è ammissibile solo in un senso improprio: vale a dire in quello di una riforma divina progressiva, sia continua, sia saltuaria, dell'opera prima della creazione.

La scienza positiva ha dimostrato la falsità contenuta in questi concetti. Cioè ha dimostrato:

Primo: che una Specie e una Legge non sono disposizioni assolute soprannaturali, ma fatti relativi naturali.

Secondo: e che appartengono solo a un dato periodo dello svolgimento delle esistenze.

Terzo: e che sono una produzione del Caso.

Quarto: e che, una volta prodotti, non sono inalterabili, ma sono soggetti ad una continua alterazione insensibile.

Quinto: e che anche ognuna di queste minime alterazioni insensibili è pure un effetto del Caso.

Sesto: e che la Evoluzione naturale non è altro se non questa alterazione progressiva della cosa e della sua funzione. Alterazione che si produce per caso in un dato modo, ma è possibile in modi infinitamente diversi.

26. Nè vale l'obbiezione che si fa al principio della Legge siccome *fatto casuale costante*: che cioè questo stesso fatto suppone poi una legge secondo la quale abbia da prodursi quale si produce: e quindi la Legge rimane sempre distinta dal fatto, e, di fronte ad esso, non casualmente, ma assolutamente valevole.

A mostrare la vanità della obbiezione abbiamo due ordini di prove. Il fatto e il ragionamento.

Il fatto.

Non c'è Legge naturale, ossia naturale funzionamento di cose, che non si trovi essere un fatto determinato casualmente; come apparisce dalle cose dette nel corso del libro più volte citato sulla *Form. nat.* E la prova di fatto ha nella scienza un valore assoluto, che sta anche se non se ne trova la ragione, e anche se pare a questa un paradosso. E quindi basterebbe pel nostro principio.

Ma qui anche astrattamente si riesce a scoprire la ragione del fatto.

Dicendosi che per la mente una legge particolare, ossia un funzionamento speciale di un ordine di cose determinato casualmente, suppone una legge più generale precedente, per la quale sia avvenuta la determinazione del detto funzionamento speciale, si dice una cosa simile a quella di affermare che un effetto particolare suppone una Causa produttrice, e una qualità una Sostanza, e in generale un relativo suppone un Assoluto.

L'Assoluto è tale solamente in riguardo del suo relativo. Ed è poi l'Assoluto medesimo un relativo anch'esso di un altro Assoluto; e questo di nuovo di un altro, e così via all'infinito. In modo che l'Assoluto vero, ossia quello che sia tale assolutamente, non c'è: come dimostro nel lavoro più volte citato sopra *l'Inconoscibile* di H. Spencer.

Lo stesso dicasi della Sostanza rispetto alla qualità, come dimostro nella mia *Psicologia come scienza positiva.*

E lo stesso di qualunque altro Relativo. E quindi anche della Legge generica determinatrice della speciale. Anche la Legge generica è un fatto casuale determinato in forza di un'altra ancora più generale, che è di nuovo un fatto casuale, e così via all'infinito. In una parola la Legge puramente Legge non si trova, come non si trova la Causa puramente Causa, la Sostanza puramente Sostanza, l'Assoluto puramente Assoluto.

27. Il concetto della Legge puramente e semplicemente Legge, ossia assolutamente tale, non è che il concetto astratto formato per l'associazione di somiglianza tra i concetti particolari delle leggi rilevate nei casi speciali, dove le leggi stesse sono sempre solo dei fatti casualmente prodotti, come abbiamo detto. E il concetto astratto ricavato da questi concetti particolari si presenta in una forma pura ed assoluta solo perchè nella astrazione si fissa unicamente la detta forma comune delle leggi speciali prescindendo dalle loro determinazioni particolari.

Nel che succede ciò che in tutte le altre astrazioni; e quindi anche nella astrazione della Causa puramente e assolutamente Causa, della Sostanza puramente e assolutamente Sostanza, dell'Assoluto puramente e assolutamente Assoluto, e via discorrendo.

E dicendo poi che la Legge reale non è se non un fatto casuale, non si nega con ciò la *necessità* della legge stessa: poichè, come fu dimostrato, la casualità quale l'abbiamo esposta, non esclude, ma implica la necessità.

E nemmeno si nega che vi sia una ragione della stessa necessità. La ragione della necessità della legge è nell'*indistinto*, onde è forma ed aspetto speciale, come ogni altra entità naturale *distinta*.

Questa ragione si presenta come assoluta solo quando non si prenda un indistinto relativo ma si consideri l'indistinto siccome assoluto, ovvero l'indistinto astratto o generico senza distinzione.

Al che poi infine si riduce anche il concetto teistico del Volere divino, e quello naturalistico delle virtualità intime alle cose; che non sono in ultima analisi se non un falso apprendimento dello stesso principio dell'indistinto, come molte volte e in molti modi ho dimostrato.

28. Il che poi mi dà occasione ad una osservazione importantissima.

Si insiste in generale sulla assolutezza delle Leggi naturali, e non se ne domanda una analoga per le Cose. Si ritiene cioè che le Leggi siano un quid estrinseco alle Cose; tanto che, se a concepire la *necessità della natura* si crede doversi supporre che le Leggi siano prefinite, ciò basti dal momento che le Cose sono poi dominate in tutto e per tutto dalle leggi che hanno da governarle.

Nello Spencer questa idea apparisce nella primalità da lui attribuita alla *forza*, e nella deduzione da lui fatta della realtà da questo unico principio.

Noi dimostrammo altrove la falsità di questa dottrina. E ciò che soggiungiamo qui intorno alla Legge è una conferma della nostra dimostrazione.

La ragione del fatto naturale non è nel solo termine della Legge, ma nel doppio della Legge e della Proprietà della cosa, come abbiamo detto. E ciò corrisponde al nostro principio, che la Forza non si può concepire isolata, ma solo come correlativa alla Materia, colla quale è infine uno stesso indistinto, e quindi ragione tanto della Materia quanto della Forza data della natura. E così tanto della Legge (che corrisponde alla Forza) quanto della Proprietà della Cosa (che corrisponde alla Materia).

Per ispiegare il fatto naturale e la sua necessità non basta porre al principio la Legge colla necessità, che le è propria. Bisogna porre anche insieme la Proprietà della Cosa concorrente colla Legge a produrre il fatto. Sicchè la Legge nella produzione del fatto ha una dipendenza necessaria dalla Proprietà della Cosa, allo stesso modo che questa l'ha dalla Legge.

Non solo quindi la Legge non è un primo assoluto, ma, chi lo dice, dice un assurdo.

Il primo della realtà non può essere che il doppio termine della Legge e della Proprietà della cosa: o l'indistinto dell'una e dell'altra. E ciò chiarisce meglio e conferma ciò che dicemmo nel numero precedente, che la ragione della necessità della Legge è nell'indistinto, nel quale essa si immedesima colla Proprietà della Cosa.

29. *Il Caso e l'Ordine.*

Abbiamo detto sopra: Nella natura il fatto casuale non è disordinato, informe, caotico, come quello immaginato dell'effetto del rovesciamento sopra un piano da un sacco delle lettere costitutive dell'Eneide di Virgilio: ed ha invece una certa forma e una certa regolarità, come quella che si osserva venir fuori nella struttura delle cellette fabbricate dalle api.

Come osservammo, l'*elemento* naturale ha una sua *proprietà* costante; ed, essendo attivo, lo è con un funzionamento *ritmico*. E, tanto la detta proprietà quanto il detto ritmo, sono ciò che sono *in corrispondenza* col resto della natura e per effetto di tale corrispondenza. Vale a dire, sono ciò che sono perchè la natura è come è; e si farebbero diversi appena la natura si facesse diversa.

Un atomo di idrogeno ha un dato volume, un dato peso, date affinità chimiche, e via dicendo. E tutto ciò costantemente; e per effetto de' suoi rapporti colle materialità coesistenti e colla costituzione loro attuale. Come ho dimostrato nel corso del libro più volte citato della *Form. nat.*

Lo stesso atomo di idrogeno, chiuso insieme con una massa di altro idrogeno in una vescica, vi ha una certa forza di elasticità: cioè vi si move dentro con una certa velocità costante. E la detta elasticità ossia velocità di movimento è in consonanza colla temperatura. Dura costante, durando la stessa temperatura: si altera, con legge costante, a qualunque minimo cambiamento della temperatura.

L'atomo di idrogeno quindi è un *ordine*, come cosa e come azione; e in sè e in relazione a tutto il resto della natura.

È tale ordine per ragione dei coefficienti esterni determinanti, che sono casuali: sicchè è un ordine casuale.

Se i coefficienti esterni fossero stati diversi, sarebbe un ordine diverso. E siccome la diversità possibile dei coefficienti esterni è una infinità, così l'atomo di idrogeno in discorso è un ordine, che poteva essere altri ordini: e in un numero infinito.

E siccome ciò che si dice di un dato atomo di idrogeno si può dire allo stesso modo di qualunque altro elemento naturale, così ne viene che ognuno degli elementi naturali è un dato ordine in sè e relativamente al resto della natura; che lo è casualmente; e che, assolutamente parlando, ha in sè la potenzialità di un numero infinito di ordini, tutti casualmente determinabili.

30. Ciò che dicemmo dell'atomo di idrogeno (ed applicammo per analogia a qualunque altro atomo di qualunque altra natura) non soffre eccezione, come qualcheduno potrebbe ritenere, per nessuna delle sue proprietà. Non per la stessa affinità chimica, non per lo stesso peso atomico, che pure si considerano siccome qualche cosa di assoluto.

Come avvertimmo nel libro della *Form. nat.*, il peso di una materialità è relativo al rapporto di essa colla grandezza

della massa cosmica alla quale appartiene: e alla latitudine della stessa massa nella quale giace.

L'affinità chimica poi è dipendente dagli agenti fisici, come a dire dal calore, dalla luce, dalla elettricità, e via discorrendo, che possono aumentare o diminuire l'energia chimica, sollecitare o impedire l'esercizio della affinità. Riscaldando del mercurio ad un certo grado, se ne mettono gli atomi in uno stato nel quale sono atti ad attrarre gli atomi ossigenici. Riscaldandolo maggiormente, gli atomi di mercurio e di ossigeno si separano di nuovo. L'affinità del mercurio per l'ossigeno è quindi subordinata alla temperatura. È cioè una proprietà relativa e non assoluta. Una serie di scintille elettriche o di scariche elettriche oscure può determinare delle combinazioni fra atomi che sarebbero indifferenti tra loro nelle condizioni ordinarie. E inversamente le stesse influenze possono provocare delle decomposizioni, come ne provoca la corrente della pila. E anche in questo caso le condizioni nelle quali sono posti gli atomi esercitano una influenza visibile sulle loro affinità.

Riporto un passo della *Teoria atomica* di A. Wurtz (Paris, 1879, pag. 175): « Le variazioni nella capacità di combinazione « degli atomi sono evidentemente collegate alla natura intima « e alla maniera di essere di essi; e probabilmente dipendono « dai loro *modi di movimento*. Quando due atomi eterogenei « arrivano nelle loro sfere reciproche d'azione, non possono « unirsi senza che si coordinino i movimenti loro: è necessario « che vi sia una accomodazione; e tale accomodazione è mutua. « Ed è quella che determina la forma della combinazione e « anche la forma della molecola nuova nello spazio. Ecco perchè « la capacità di combinazione o di saturazione di un atomo dato « non è che una proprietà relativa. »

Ridotto così il fatto naturale di qualunque sorta allo schema generico del movimento, ancora più evidente apparisce la verità di quanto diciamo: stantechè evidente è la capacità di un movimento determinato, ed evidente del pari è la variabilità all'infinito del movimento medesimo.

31. Ma il fatto poi più mirabile della natura è questo, che, non solo un elemento è sempre un ordine in qualunque modo casualmente si modifichi nella sua relazione casuale col resto della natura, ma, componendosi con altri elementi, lo faccia in modo da dare ancora origine ad un ordine, ed accidentale; e questo ordine complesso varii anch'esso, e all'infinito, variando all'infi-

nito il Caso; rimanendo però sempre un ordine, anche variando.

È questo un fatto mirabile e caratteristico della natura. In questo fatto la natura trova la sua spiegazione.

E chiarirò prima bene il mio concetto con un esempio, per indicarne poscia meglio la portata scientifica.

E prenderò l'esempio dal fatto della letteratura.

Rimonto ai suoi elementi; vale a dire alle poche lettere dell'alfabeto. Si compongono con queste tutte le parole di una lingua, che sono totalità significative, e formate ordinatamente per via di combinazioni, secondo certe norme, di poche desinenze con poche radici.

Le poche lettere dell'alfabeto sono elementi costanti, malgrado le variazioni infinite quasi non avvertibili che subiscono quanto alla loro pronuncia da popolo a popolo, da dialetto a dialetto, da individuo a individuo, dall'uomo alla donna, dal colto all'incolto, dal bambino all'adulto, da uno stato dell'animo ad un altro.

E con queste poche lettere dell'alfabeto si formano tutte le parole di una lingua, che sono moltissime; onde le lettere stesse si dimostrano atte a comporsi, pure essendo così poche, in un numero grandissimo di ordini diversi di composizione. Ma poi le stesse lettere servono del pari per tutte le lingue del mondo: per le lingne attualmente parlate, per quelle già spente, per quelle che si formeranno in avvenire. E anche per tutte le possibili che non si formeranno mai. Il che vuol dire che le stesse poche lettere dell'alfabeto sono atte a comporsi in un numero infinito di ordini diversi.

E non solo. Ma degli ordini componibili colle poche lettere dell'alfabeto si ha poi una serie di categorie di ordini superiori (ossia di composizioni di composti) pure all'infinito.

Colle parole si formano le proposizioni in numero infinito. Colle proposizioni i periodi. Coi periodi i discorsi. E pure allo infinito. E i discorsi di diversi generi: all'infinito.

E sciolti nella prosa, o costretti nel metro del verso. Variato il verso senza limite; variata senza limite la combinazione dei versi in gruppi variati di essi.

E variato lo stile: per infinite ragioni. E per ciascuno scrittore. E, in questo, secondo l'argomento, secondo l'età, secondo l'estro, secondo l'umore, secondo la circostanza. E così via dicendo.

32. Analogamente, ma più ancora senza confronto, succede nelle combinazioni inconscie degli elementi naturali, presentanti degli ordini senza paragone più meravigliosi.

Le scienze naturali sono la prova di questo vero in tutte le loro parti. Come saggio ricorderò qui le formazioni organiche a base di carbonio.

Gli *atomi* del carbonio sono atti a combinarsi in radicali senza fine diversi, che sono poi lo *scheletro* delle molecole organiche, integrabili in modi infinitamente varii, con atomi di diversi elementi, o con radicali formati con questi in modi pure infinitamente diversi.

Le *molecole* organiche si formano e si alterano nella loro costituzione facilissimamente e accidentalissimamente, prendendo nel formarsi e nell'alterarsi una delle sue infinite forme possibili; riuscendo però sempre in tale forma casuale un ordine in sè maraviglioso.

Di nuovo. Le dette molecole, riunendosi, danno luogo ai *tessuti* organici diversificabili infinitamente, e secondo le qualità delle molecole stesse riunitevi, e secondo l'ordine del tessuto. Diversificabili sempre per le accidentalità onde sono determinate le riunioni delle molecole e le alterazioni loro ad ogni momento. I tessuti però riescono sempre ordini di ordini, sia per la struttura, e quindi per la proprietà, sia per le funzioni.

Di nuovo. I tessuti si compongono in *organi*, con possibilità di formazioni e di alterazioni accidentali infinite. Che riescono sempre ordini di ordini, di ordini.

Di nuovo. Gli organi si compongono in *esseri* organici con possibilità di formazioni e di alterazioni accidentali infinite. Che riescono sempre ordini di ordini, di ordini, di ordini.

33. Le specie degli animali e delle piante sono formazioni accidentali, come insegna la teoria darwiniana. E, secondo questa, sono alterazioni attuali succedute accidentalmente ad altre senza numero precedenti tutte pure casuali.

Per ogni individuo, tanto o quanto, si possono riconoscere le cause accidentali che hanno determinato le particolarità dell'ordine, che gli è proprio.

Di molti organismi attuali di piante e di animali si sa che, passando da un ambiente ad un altro, si altera il modo loro di vivere e di svilupparsi: e tanto che l'individuo stesso così alterato sembri un altro anzi, perfino un individuo di una specie diversa. La Microbiologia (per non ricordare la zoologia delle specie inferiori) ci offre in proposito dei fatti maravigliosissimi. Ne cito uno solo a caso, riportando un tratto dell'articolo sulle fermentazioni di A. Henninger (dal *Diction. de Chimie* di

Wurtz. Paris, Hachette; Supplemento, 6° fascicolo, 1883, pag. 808) che devo alla gentilezza del prof. Luxardo.

« Dei vegetali più perfetti, le muffe (*Penicillum, Asper-* « *gillus, Mucor*) sviluppandosi alla superficie dei mosti zucche- « rini, si assimilano una parte delle materie organiche che loro « sono offerte, per formare dei nuovi tessuti, e, col concorso « dell'ossigeno, bruciano il rimanente zucchero in gaz carbonico « ed acqua. Se da principio si produce dell'alcool, questo viene « presto ossidato. Queste muffe agiscono dunque come i funghi « superiori, e non sono, nelle condizioni normali della loro vita, « dei veri fermenti. Ma sommergendole, in modo da sottrarle « all'azione dell'ossigeno libero, il loro sviluppo non si ferma « bruscamente: si operano nella forma della vegetazione del « micelio dei considerevoli cambiamenti, che si pongono in evi- « denza colla comparsa di un nuovo fenomeno chimico: la muffa « conserva ancora dello zucchero, forse più di prima; ma, privata « di ossigeno libero, essa non lo brucia più in modo completo « e lo scompone in gaz carbonico e alcool. Col *Penicillum* e « coll'*Aspergillus* la proporzione di alcool formato non è mai « considerevole, perchè la vita in queste nuove condizioni è « troppo poco attiva. Il *Mucor racemosus* ed il *Mucor mucedo* « si prestano più facilmente a questo genere di esperienze: « questi vegetali resistono meglio alla privazione di ossigeno. « Coltivati in un mosto zuccherino bollito e chiuso in un pallone « Pasteur in presenza di una quantità di aria insufficiente, « essi *cambiano completamente il loro genere di vegetazione.* »

34. E ciò che significa?

Significa, che ogni essere naturale è un ordine alterabile infinitamente in altri ordini, ad ogni Caso che influisca su di esso; precisamente come un pendolo, che, accorciato od allungato, ha subito alterato il tempo del suo ritmo. E significa inoltre che ciò che si dice stato o ordine normale di un essere è poi infine uno stato od un ordine casuale, come tutti gli altri infiniti in cui può alterarsi; come è casuale la prima lunghezza data del pendolo suddetto. Sicchè è un pregiudizio falso il comune, dominante nella dottrina tradizionale metafisico-teologica, onde l'ordine normale è concepito siccome la verificazione di un tipo divino eterno, e le alterazioni di questo siccome delle eccezioni, o, come pur dicono, degli *scherzi di natura.*

Il che ci conduce ad una osservazione di somma importanza.

Osservando un essere naturale nella condizione detta nor-

male, o anche solo una parte di esso, o una parte della parte, la costituzione dell'essere, della parte, della parte di una parte, presenta un tale accorgimento di coordinazione, che supera sempre di gran lunga gli accorgimenti possibili a concepirsi dalla mente più avveduta immaginabile dell'uomo.

E l'uomo nel rilevare i detti accorgimenti dice: Niente di più, niente di meno di ciò che occorre per l'ordine dell'essere e della parte di una parte: il tutto ha la sua determinazione in ogni singolo componente: ogni singolo componente è richiesto dalla ragione del tutto.

E pare così che il medesimo tutto non possa esistere se non così come è. Non abbia potuto esistere diversamente, non possa alterarsi continuando ad esistere.

Il che abbiamo visto essere un errore fondamentale. Onde apparisce quanto fallace sia la prova della esistenza di Dio (quella così detta fisico-teologica) fondata su di esso: Quella prova, che poi è considerata la più forte di tutte, e quella nella quale, abbattute le altre, si rinchiude il teista come in ultima rocca inespugnabile.

35. Ciò che abbiamo avvertito nelle formazioni organiche, avviene pure nelle inorganiche; colla sola differenza che gli ordini inorganici sono più stabili degli organici.

Si sa delle forme geometriche che assumono le sostanze solidificandosi, ciascuna sopra un tipo caratteristico; e delle modificazioni senza fine del tipo medesimo determinantisi secondo le circostanze accidentali, pur conservandosi, anche nella forma modificata, la simmetria della forma geometrica. Nel libro più volte citato della « *Form. nat.* » (Osservazione IV, n. V) ne adducemmo un esempio nella varietà dei cristalli della neve.

Un ordine c'è sempre anche nelle sostanze liquide, e aeriformi. E nelle solide amorfe. Ne fanno fede le proprietà caratteristiche rispetto al peso specifico, alla capacità termica, alla conducibilità del calore e della elettricità, allo stato magnetico, alle reazioni luminose, alle reazioni chimiche, e via discorrendo. Ne fanno fede, come dico, queste proprietà, che ricorrono infallibilmente in circostanze identiche, e si mutano pure infallibilmente e con legge definita al menomo mutarsi delle circostanze, che quindi alterano un ordine producendone un nuovo.

Quando poi il mutare delle circostanze non è tale da rendere possibile una mutazione dell'ordine trasformandolo in un altro di *pari grado* (come nell'esempio sopra addotto del *Mucor ra-*

cemosus), e quindi determina una scomposizione e un ritorno delle parti allo stato di elementi disgregati, come nella morte degli organismi, negli infrangimenti e nelle fusioni dei solidi, e nelle riduzioni delle molecole agli atomi elementari, anche in questo caso si ha pur sempre per risultato un ordine, per quanto relativamente inferiore.

Il *detrito*, per così esprimermi, del tutto naturale scomposto ed infranto non è come il rottame dell'opera artificiale sfasciatasi, che non serve più a nulla e si getta via. La natura non è come la casa dell'uomo, che ha il soffitto pieno di oggetti sconciati fuori di servizio. Tutto, intiero o scomposto, vi è sempre attivo in correlazione col resto o in un modo o in un altro.

36. Le parti divise nella scomposizione ritornano piccoli ordini autonomi, e precisamente quegli ordini casuali che furono determinati dal fatto di aver appartenuto all'organismo complesso onde provengono, e di essersene staccati in un certo dato modo accidentale. Ritornano piccoli ordini autonomi, ma subordinati sempre alla natura secondo i suoi cerchi più ristretti o più ampi di efficienza; e quindi parti di un ordine più generale, atte sempre o ad essere nuclei di nuove composizioni speciali, o a esservi incorporate, o a costituire l'ambiente necessario al funzionamento loro.

Nell'elemento, perduta la speciale solidarietà armonica colla formazione singola, resta sempre una solidarietà armonica col tutto. Cioè l'elemento resta sempre un coefficiente dell'equilibrio generale, un *integrante* dell'ordine degli ordini.

Nessun atomo, per quanto strettissimamente unito ad un altro, che non possa esserne separato di un tratto infinito, e sì da divenirgli estraneo come se eternamente avesse appartenuto ad altri mondi. Nessun atomo, per quanto separato anche di un tratto infinito da un altro, che non possa quandochessia incontrarsi in esso e unirglisi strettissimamente, e come se fosse stato creato apposta per istare proprio con esso, e solo con esso, e con nessun altro.

Poniamo il caso di un corpo meteorico caduto in terra, che può essere venuto da parti immensamente lontane del cielo, e dal seno di masse materiali non mai dall'eternità state in contatto con quelle, onde è formato il nostro pianeta. Un atomo della sostanza di siffatto corpo meteorico è pronto, già appena caduto, a combinarsi chimicamente con quelli dei terrestri, nei quali si è per caso abbattuto, nè più nè meno che un altro di questi.

Ma che dico? L'idea più elementare di un uomo, che lampeggi per un solo momento nella sua mente, può esservi determinata dal funzionamento armonico di atomi materiali, alcuni dei quali provengano dalla suddetta sostanza meteorica, che non apparteneva in origine neanche alla massa materiale del nostro sistema solare.

Ma che dico? Un atto di coscienza è l'entità più individua e semplice che per noi si possa immaginare: tanto che il volgo e la filosofia tradizionale la considerano siccome una unità indivisa ed indivisibile. Or bene: quell'atto può corrispondere al funzionamento armonico di atomi materiali, alcuni dei quali, per una serie di casi, abbiano a staccarsi dal corpo dell'individuo cosciente, e dalla Terra, e dal sistema solare, e a fuggire così lontano nelle profondità infinite del cielo, da non potere poi mai in seguito eternamente essere in relazione con quegli altri, nel connubio intimissimo coi quali una volta avevano creato il prodigio della individualità più completa, il prodigio cioè dell'atto umano della coscienza di sè stesso.

37. Per conchiudere, riassumendo, ripeterò qui quanto ho scritto altrove (1) parecchi anni fa su questo argomento:

« Non è la terra il centro dell'universo; e neanche il sole, o parte altra qualunque del cielo. Il centro è da per tutto e la circonferenza in nessun sito, per adoperare l'espressione sublime di Giordano Bruno. Una molecola corporea, presa in qualunque punto della realtà estesa, è, come diceva Laplace, un mondo per sè; un atomo di materia, secondo Faraday, è un punto da cui irraggia la forza, intorno intorno, indefinitamente, per mezzo al resto delle cose. L'intelligenza dell'uomo, questo piccolo ed effimero fenomeno proprio di un angolo ristrettissimo dell'universo, e di un istante brevissimo della sua esistenza, è capace, riferendo tutto a sè, come a centro delle cose, di abbracciarne, in qualche modo, le parti, che ne dividono la estensione, e gli avvenimenti che ne misurano la durata. Oltre la cosa più grande sensibile si estendono grandezze maggiori all'infinito; cose sempre più piccole, all'infinito, si rinchiudono nelle cose più piccole sensibili. L'ordine attuale, colla varietà sterminata delle sue forme, non è che un

(1) Ardigò R. *La Psicologia come scienza positiva*, parte I^a, § V. Vedi vol. I, pag. 88 e seg. delle mie *Opere filosofiche*, Cremona, 1882.

semplice momento di un ordine senza confronto più grande, che si esprime in una serie interminata di momenti. La condizione attuale di un astro dista immensamente, e per la durata e per la forma, dalla sua prima formazione e dalla sua dissoluzione finale, secondo le idee di W. Herschell e di Laplace: lo stato presente della terra è l'aspetto momentaneo di una evoluzione prodigiosamente lunga, insensibilmente lenta, ma incessante, come ha mostrato Lyell; la vegetazione e l'animalità viventi, una fase fuggevolissima di uno svolgimento progressivo ed indefinito degli organismi, come ritiene Darwin. La costituzione e la storia di una semplice fogliolina, di un insettuccio, anche per quella sola ristrettissima parte che se ne conosce, è cosa prodigiosamente grande ed ammirabile; e non ne capirebbe la descrizione un grosso volume. E tuttavia per la natura, che tante ne produce e ne distrugge, quella fogliolina e quell'insetto sono meno che nulla. Ma anche un uomo, che vive molti anni ed ha un impero sul mondo; anzi anche un intero corpo celeste, che ha un diametro di molte migliaia di chilometri ed una esistenza di molti milioni di secoli, verso la durata e la immensità delle cose contano come una foglia che dura una stagione, ed un insetto che dura un giorno. Ma la maggior maraviglia dell'ordine della natura, quale oggi si conosce, sta in ciò, che la diversità prodigiosa delle cose che lo compongono, e la variabilità inesauribile delle forme, che vi si vanno continuamente sostituendo, è il risultato di un semplice lavoro meccanico, cioè di null'altro che urti e movimenti; e che, essendo ogni più piccola parte di ogni più piccola cosa già un grande tutto per sè, che lavora, si può dire, in disparte e per suo conto, e inconscio di tutto il resto e così meccanicamente e a caso, per urti dati e ricevuti, e solo secondo che esige la forza cieca, che lo move, e le circostanze accidentalissime nelle quali avvien che si incontri, *come un pugno di dadi che si agitano e si gettano,* finisca poi per accordarsi perfettamente col piccolo tutto di cui fa parte, e questo con tutti gli altri; e non una volta sola, ma sempre e in ogni momento: non solo, ma un ordine inappuntabile, una razionalità dell'insieme sapientissima riesca ad esserci sempre, *anche quando si direbbe, che c'è disordine nelle parti, e che queste mancano al loro scopo* ».

Mantova, ottobre 1883.

Prof. Roberto Ardigò.

CARLO DARWIN ED IL PENSIERO (*)

Mille e mille voci da tutte le parti del mondo civile, dove la scienza e la nobile libertà del pensiero sono in onore, si elevarono lamentevoli su quella tomba che racchiude la salma di uno dei più grandi uomini del secolo. Ma se la poderosa intelligenza scomparve, rimangono vivi i suoi prodotti, e la efficacia ne diverrà più potente dopo la morte; poichè gl'invidi e biechi rancori delle vecchie e moribonde scuole, come sogliono, si calmano, persuase stoltamente sovente che gli splendidi veri scoperti e diffusi dagli uomini insigni si oscurino e si spengano entro il loro sepolcro. Che se alcuni errori potessero rinvenirsi nelle deduzioni del Darwin, se altre leggi verranno determinate, le quali meglio e più esplicitamente sussidiino la sua teoria generale, se nuove ricerche modificassero anche alcuni resultati a cui giunse, la via nuova però dischiusa alla scienza in universale dalla sua mente, resterà invariabilmente aperta oramai in avvenire per chi si argomenterà di conoscere l'ordine verace della natura; e il suo *metodo* sfolgorerà di luce sempiterna, e durerà come organo definitivo del sapere. Poichè Darwin è un *metodo,* come un *metodo* fu Galileo; e quindi se altri potrà salire a più superbe altezze e spaziare in più vasti orizzonti, il loro metodo rimarrà eterno strumento di scienza, e nessuno può e potrà loro togliere la gloria d'essere stati i due più grandi iniziatori.

Or noi in questo breve cenno, tralasciando di discorrere delle sue scoperte in particolare, delle sue dotte opere, delle

(*) Questo articolo fu scritto nella ricorrenza del primo anniversario della morte di CARLO DARWIN (29 aprile 1883).

stupende verità che venne via via rivelando, studio già fatto stupendamente in questa Rivista, ci limiteremo a considerare questa mente meravigliosa, e la sua dottrina in ordine al *pensiero* in universale, e quali sieno le *predisposizioni* logiche che egli vi occasionò per la scienza avvenire: cenno che non riuscirà vano a comprendere più profondamente l'immensa efficacia che egli ebbe ed avrà nel futuro sulla umanità progressiva.

Sin dai primi vagiti della operosità *riflessiva* umana intorno alla interpretazione della natura — per quanto l'àmbito ne fosse allora ristretto e vago — egli è certo che i resultati delle ricerche empiriche, e via via poi più razionali, *dipesero* sempre — in quanto al loro valore — dalla disposizione anteriore ed attuale del pensiero indagatore. Quando l'uomo si pone a riflettere, e incomincia indagini qualunque sieno, se per una parte si accinge — e lo sa — a pervenire a nuovi concetti, che meglio gli spieghino le cause, i rapporti, le origini dei fenomeni; per l'altra lo strumento delle ricerche, che è il logico esercizio del pensiero, assunse già anticipatamente e possiede per spontaneo impulso ed ereditaria abitudine non solo un metodo qualsiasi di ricerche, ma una *intuitiva forma* dell'ordine delle cose, quale miticamente, o per rozzo empirismo s'ingenerò nella sua mente. Ed una tale *predisposizione* che noi diremo *a priori*, ma nel senso della dottrina della evoluzione inevitabile, e come scorgesi necessaria, fu appunto e sempre la cagione della difficoltà del più rapido avanzamento delle scienze e degli errori vecchi che nelle nuove dottrine e più vere di continuo s'insinuarono, o rimasero.

Rifacciamo nella memoria il lunghissimo svolgimento delle scienze in genere, limitandoci anche al mondo greco-romano ed europeo più moderno; studiamone accuratamente le epoche successive; districhiamo i nodi razionali del suo continuo prolungamento; indaghiamo il passaggio da sistema a sistema, da ricercatore a ricercatore, sceverando in ciascuno il nuovo dal vecchio: e comprenderemo chiaramente come il fatto e la legge da noi notati sempre si manifestino e si avverino. E sì fattamente che l'ostacolo maggiore alla schietta indagine, la causa degli errori, il difetto di assoluta libertà della ricerca anche nei più acuti intelletti, la rintraccieremo nelle *predisposizioni* del pensiero e della forma logica della sua attività, che anteriormente vi erano vive e connaturate. Onde si viene a questa massima e feconda conseguenza che i potenti iniziatori

delle nuove dottrine e più al vero consonanti, meno giovano (sebbene anche in questo efficacemente) con le personali loro scoperte, di quello che per le nuove disposizioni di metodo e d'intellettuale concepimento dell'ordine del mondo, che essi lasciano alle future generazioni; disposizioni e concetti che si trasmutano in forma ereditaria delle menti.

I veri per quanto mirabili ai quali può giungere un uomo sia pure grandissimo, e di lunga vita, sono sempre limitati però relativamente e scarsi; mentre quelli a cui egli schiude la via per la trasformazione scientifica del *pensiero,* e delle nuove attitudini create, sono infiniti e continui, abbracciando tutta l'umanità pensante e tutte le epoche successive.

Quindi la scienza obiettiva, che è la sola vera, dipende, più che dall'effettivo essere immutabile e certo in sè stesso, dalla interna elaborazione e forma del pensiero: e la realtà quindi delle cose, le loro leggi, il loro ordine che si vanno gradatamente scoprendo, si risolvono ed hanno per fine incosciente il più schietto riordinamento del pensiero e della genuina sua indole. Imperocchè il mobile e infinitamente modificabile e fantasticamente operoso umano intelletto, rimarrebbe forse in sè di continuo una fantasmagoria più o meno splendida o rozza, anarchica o *miticamente* ordinata, se l'obiettiva necessità delle cose, alla cui interpetrazione per gradi faticosi perviene, non lo disciplinasse e conformasse alle sue leggi, al suo reale esercizio. Ed è innegabilmente per questo motivo, che sì difficilmente il pensiero giunge alla scienza reale; poichè mentre l'ordine delle cose e dei fenomeni rimane necessariamente quello che è, egli per l'insita trasmutabilità sua, come il Proteo della favola, assume forme novelle, e concetti. E ne sia prova solenne che per quanto, cioè, potentemente e profondamente e di continuo l'obiettiva realtà del mondo percotesse, a così dire, il senso e l'intelletto dell'uomo europeo durante quattro gloriose civiltà, l'etrusca, la greca, la romana e la più moderna, soltanto all'epoca di Galileo e di Bacone si comprese il metodo sicuro delle ricerche, e si spezzò l'antica raffigurazione mitica del sistema del mondo.

Però noi vogliamo parlare delle nuove *disposizioni* che il genio di Darwin infuse e determinò nel pensiero, perchè più chiaramente da questo punto di vista e più intimo si scorga la nuova *mossa* al corso ulteriore del pensiero umano, che ei rinnovò e spinse; e quale feconda forma logica vi sostituiva alla vecchia.

Il metodo osservativo, sperimentale e in parte *genetico* poi — come io altrove chiamai il nuovo metodo darwiniano — cioè la ricerca della genesi intrinseca o trasformatrice dei fenomeni organici, innanzi al Darwin stesso già aveva prodotto i suoi effetti straordinari, e basti nominare dopo Galileo, Newton, Lavoisier, Volta, Bichat, Cuvier, Goethe a testimonio dei meravigliosi resultati ed allori. Darwin per le predisposizioni quindi intellettuali che quei grandi e tanti altri illustri avevano occasionate — non parlando di coloro che più vi si avvicinarono per teoriche trasformiste — era ben preordinato a spingersi più innanzi e più libero nelle ricerche scientifiche; e gloriosamente perfezionò, e in gran parte innovò il metodo *genetico sperimentale*, che dalle evoluzioni degli elementi anatomici ai tessuti dell'individuo organico, egli applicò a quelle di tutte le specie, e di tutti i fatti non solo fisici e biologici, ma intellettuali e sociali. Che se altri trovò la cellula generatrice dei tessuti nell'intero individuo organico, e i tessuti degli organi, e gli organi degli apparecchi e sistemi fisiologici, egli a sua volta affermò con induzioni, fatti, osservazioni e sperimenti, e determinando leggi nuove delle trasformazioni (come la selezione naturale, la lotta per l'esistenza e via dicendo) che la cellula nella guisa che era la origine del composto individuale organico in tutte le sue qualità, era pure l'origine di tutto e quanto l'impero vivente vegetale e animale, e di tutte le specie; le quali altro non erano che incremento, segmentazione, differenziazione di uno stesso principio elementare.

Questa immensa e nuova compreensione, comecchè fantasticamente, o con più razionale processo, avesse innanzi a lui antichi e moderni precursori, fu però dal Darwin con metodo proprio organata, e provata con la scoperta positiva di leggi e con corredo prodigioso di fatti. Essa, così posta e costituita, rinnovò rapidamente non solo tutte le scienze biologiche, ma sì le siderali, telluriche, sociali e storiche, ed in modo che ora non resta che perfezionare gli stromenti d'indagine e di sperimento, ampliare le ricerche, scandagliare più profondamente, come in realtà si fece sin dal primo apparire dell'opera sua capitale, perchè la vastità delle conquiste e la grandezza delle vittorie rispondano al valore della dottrina. Egli, si può dire, trasformò l'uomo in persona *nuova* di fronte ad un *nuovo* universo; e compì l'opera dei grandissimi suoi predecessori nelle

scienze positive, grandissimo egli pure e potentissimo rinnovatore. Chi non lo sa?

Ma per gli avvenire altro e più segnalato benefizio egli operò: cioè la nuova *predisposizione del pensiero*, rispetto alle sue forme anteriori e alla sua logica attività. Per quanto il pensiero procedesse liberamente per lo innanzi, e già si fosse emancipato da molteplici idoli, che originalmente ne componevano la tela intellettuale, pure ne rimaneva ancora, e ne rimangono assai da fuorviare in parte le ricerche eziandio sperimentali. Le analisi anche sottili e profonde subiettive, incominciando modernamente da quelle più poderose kantiane, se rimossero e dileguarono molte forme fantastiche, altre persistettero tuttavia, o tanto al contrario venivano distrutte da ridurre al nulla lo stesso subietto.

Una delle forme subiettive che perdurarono e rimasero quatte quatte presenti, nel più degli uomini, e come reali nel pensiero, fu ed è la gerarchica costituzione delle idee, che per universali, generi e specie, componevano il mondo interno subiettivo, sì splendidamente architettato, e trasmesso da Platone; il quale trasformò in realità ideali, e razionalmente organate, le primitive e mitiche intuizioni e illusioni selvaggie, che via via sino a lui erano andate sempre più depurandosi e spiritualizzandosi. Gli universali nei generi e nelle specie sono il resultato del metodo nativo di esercizio del pensiero, che non può rappresentarsi ordinatamente la congerie mobile e continuamente accrescentesi dei fenomeni, e dei fatti percepiti, senza fermarli, dirò così, in note intellettive, che ne riassumono più o meno largamente la indefinita e varia molteplicità. E poichè queste fasi, questi *segni astratti*, questo linguaggio algebrico del pensiero sono necessari per il discorso scientifico — come però mera forma artificiale — e d'altronde resultano alla intuizione, una volta delineati, di così definito contorno e sì scultorio, che (derivati per genesi empirico-razionale fontalmente dalle qualità del simile e del dissimile, ecc., nella percezione del mondo reale) si convertirono poscia in *schema per sè esistente ed effettivo*, e il mondo si vide a traverso la loro architettura. Quindi come nel pensiero brillava per tutti i fenomeni possibili la specie, il genere e l'universale, così in natura si credeva realmente esistessero universali, generi e specie in tutti gli ordini, e quindi e più facilmente in quello biologico e organico.

Veramente alla apprensione nostra non appariscono che

individui nel mondo organico, che fatti e relazioni di fatti singoli in quello anorganico: ma la similitudine, resa più evidente ed efficace nelle classificazioni, dalle differenze, la temporaria discendenza da individui simili, e dall'altra parte i rapporti costanti tra le cose, divennero — nella guisa che subiettivamente erano idee comprensive d'individui simili — *realità obiettive*; e la specie organica, e la costanza dei rapporti fisici, *entità effettive* in sè stesse, quasi fuori e al disopra del fenomeno. Queste idealità del pensiero quindi venivano trasformate più o meno continuamente in realità estrinseche; e se la scienza a poco a poco ne discioglieva o ne distruggeva alcune, per quella legge rinnovatrice accennata da prima, molte e sempre ne rimanevano a intorbidare la nuova limpidezza scientifica del progresso intellettuale. Così, dopo che anche l'indirizzo sperimentale nelle ricerche scientifiche, incominciato modernamente, via via produceva i suoi benefici effetti nella indagine schietta del vero, non del tutto si rimovevano gl'idoli ideali, che antecedentemente occasionavano errori. Se la vecchia fisica insegnava l'*orrore del vuoto* della natura, la nuova si fermava al concetto degli *imponderabili* sino ai nostri giorni: onde il calore, la luce, l'elettricità, ecc. venivano giudicati come *entità sostanziali*, tralasciando per brevità molte altre mitiche *entificazioni*, nella chimica e nella fisiologia.

Ma dove l'*idealità* e il concetto intellettuale divenuti tipi reali esercitavano maggiore efficacia, si era ed è anche oggi nelle scienze biologiche e tassonomiche. L'universale, il genere, la specie, come entità idealmente reali, tanto illudevano anche i sommi — e non ricorderò che Linneo e Cuvier — che nella classificazione delle specie non si presupponeva neppure il contrario e si stimavano assolutamente definite e indipendenti tra loro, e tanto convinti si procedeva in questo concetto, che si raunavano soltanto le prove che le stabilivano invariabili. Onde si comprende quanto difficile fosse entrare per una nuova via, e quanto le antiche predisposizioni anche del pensiero scientifico, e le sue forme per lunga eredità e sequela di tempi divenute quasi incoscienti logiche abitudini, riuscissero di ostacolo all'indirizzo nuovo al quale sperimentalmente e con metodo proprio e potente il Darwin volgeva le menti.

Or dunque vinta la pugna — chè vinta assolutamente è, per quanto gli avversari s'incaponiscano a sperare altrimenti — se la natura, rispetto soltanto alla sua tela biologica, si sciolse e si disvincolò dal vecchio paradigma intellettuale che la adul-

terava; e il trasformismo e la discendenza con tutti gli effetti diretti e collaterali che producono, e inducono, distrussero l'idealità; il mondo organico intero apparve, qual'è, una variazione, incremento, differenziazione di un unico elemento biologico, che modificato indefinitamente da una molteplicità di ragioni intrinseche ed estrinseche, genera miriadi di forme, sciolte e indipendenti da una primitiva entità propria a ciascuna, nella natura. E questa del Darwin è una delle più solenni e straordinarie vittorie della scienza sulle più profonde e native illusioni dello spirito umano, come mostrai in altro mio lavoro sul mito.

Intanto incoscientemente accade che l'ordine nuovo delle esistenze determinato dal Darwin, come prodotto naturale di leggi biologiche e fisiche, e resultato non fortuito, ma di forze e di attriti nella evoluzione delle cose tutte quante, dissipa ed atterra l'anteriore e generale concetto della mente, che ne subiva, senza accorgersene, influssi potenti; e vi si sostituisce quello, che, egli, rompendo da gigante i claustri antichi, rinvenne nella sincera costituzione ed evoluzione del mondo. Quindi coloro che dopo lui vorranno imprendere e continuare le ricerche scientifiche moveranno dalla *nuova forma intellettiva* e logica sostituita, e troveranno in tal modo tolto il vecchio ostacolo, e illuminata la via logica ad ulteriori e più positive conquiste. Tutta questa elaborazione intellettuale incosciente delle menti, che ora profondamemte avviene nel mondo scientifico, è per così dire allo stato di nebulosa, e non ne apparisce agli occhi la luce viva, e discreta degli astri che la compongono: ma opera, ed esercita poderosa gli spiriti, e gl'incammina a ricerche nuove, ed a meta stupenda nell'avvenire.

Tale è la rivoluzione intima e logica, che oltre a quella a tutti palese negli effettivi fenomeni biologici, operò il Darwin; e molto in sè più potente, sebbene non avvertita comunemente, per l'interno mondo del pensiero. In lui e per lui si può dire che le primigenie e rozzissime illusioni, e mitiche degli uomini primitivi, continuate, trasformate poi e rese più razionali dai filosofi e scienziati, via via sino ai nostri giorni, delle entità, cioè, ideali, che sono in sè meri segni algebrici del pensiero, si dissiparono, e all'artificiale mondo intellettuale incarnato nella natura succedette la semplice realità delle cose; e la mente si pose quale pura interpetre; e divenne potenza intuitiva e raziocinante, invece di creatrice di forme e schemi

ideali, com'era da prima. E dico Darwin specialmente; non perchè gli altri e pel primo Galileo non avessero rotte e sconfitte le illusioni antiche e scolastiche, ed immense scoperte in tutte le scienze non avvenissero nell'età moderna; ma affermo che il più grande colpo, la più segnalata vittoria venne e si conseguì dal Darwin, perchè egli veramente distrusse, relativamente al più complicato mondo biologico, le più intime e riposte illusioni dello spirito. Ond'egli è grande riformatore obiettivo, anche perchè indirettamente è stupendo emancipatore subiettivo, come meglio intenderanno coloro che ci seguiranno.

E poichè egli secerne sì sottilmente e comprende i più intimi legami che uniscono le varietà organiche a quelle di senso e d'intelligenza, e sì chiaramente prova l'eredità di queste in relazione alle prime; ed assimila le attitudini speciali del senso e dell'intelligenza ai modi successivi e molteplici degli organismi; e sì le une che gli altri, quasi identificati, evolge da un fatto biologico elementare, egli fu che più profondamente si avvicinò — comparando — alla unità generale dell'Universo. Onde nella immensa ed infinita varietà di fenomeni, di cui si compone, e nella moltiplicità delle sue forze, e nel senso e nella intelligenza, in cui insieme poi quelli e queste mettono foce, chiaro comparve il concetto della evoluzione: e la natura coi suoi modi e accidenti e costumi apparve perciò come un dramma infinito, che dall'elemento, dalla dissociazione, al composto, all'aggregato, alla combinazione, al fatto biologico e intellettuale perennemente si evolge differenziandosi; per cui la scienza e lo incivilimento umano sono il resultato ultimo per ora di una serie ed operosità infinite di fenomeni e di leggi.

Milano, 1883.

Tito Vignoli.

LE FORME FONDAMENTALI
DEGLI ORGANISMI

III.

Origine della simmetria bilaterale.

La doppia corrente, che ha luogo nella scienza per riguardo all'*origine aggregativa* o all'*origine differenziativa* delle varie forme organiche, dovrebbe specialmente accentuarsi nello studio d'uno dei più importanti problemi morfologici; cioè l'origine delle forme simmetriche o bilaterali. Dico *dovrebbe*, perchè in realtà questo argomento fu finora così trascurato da tutti i morfologi, che non si può dire esservi stata su di esso alcuna discussione in contrarii sensi.

Tale trascuranza è molto singolare. Il fatto che la massima parte degli animali superiori è costituita secondo una simmetria bilaterale, con un lato destro e un lato sinistro fra loro simili, è un fatto così importante per la morfologia degli organismi superiori, che dovrebbe imporsi prima d'ogni altro all'attenzione dello studioso. Ma, appunto perchè è un fatto assai ovvio, corse la sorte di tutti i fenomeni che ci stanno continuamente sotto gli occhi; cioè non fu studiato affatto nelle sue origini. Tutti i libri anatomici parlano di simmetria del corpo animale e del corpo umano, ma non cercano di spiegarla. L'unico autore che si occupò di tale questione fu l'Haeckel; ma anch'egli non ci dà del problema alcuna risoluzione definitiva. Nel 1866 egli ammise (1) che la simmetria bilaterale deriva dalla aggregazione di due speciali individui detti *antimeri*: invece nel 1872

(1) E. Hæckel. *Gen. Morphol.* Vol. I, pag. 241-374.

e 1878 (1) radiò totalmente la categoria degli antimeri, lasciando così comprendere come egli rifiutava l'idea dell'origine aggregativa della simmetria bilaterale. Il Perrier (2) parla della simmetria bilaterale, ma affatto incidentalmente, e senza darne alcuna spiegazione dettagliata.

Ora io credo che questo mio studio sulle forme organiche sarebbe affatto incompleto, se non cercassi di far qualche cenno anche di tale importante problema. Già vedemmo che la massima parte delle forme organiche si originò in due modi: o *per aggregazione di parecchi individui*, o *per differenziamento di un solo.* La simmetria bilaterale derivò dalla prima o dalla seconda di queste due cause, oppure tanto dall'una quanto dall'altra? Per rispondere a questa domanda, non occorre far altro che osservare attentamente quanto la natura ci presenta.

Fra i vegetali e gli animali inferiori esistono delle forme che offrono evidentissima una simmetria bilaterale; e in alcuni di essi è pure evidente che una tale simmetria deriva dalla fusione di due individui unicellulari fra loro simili, nati l'uno dall'altro per generazione segmentaria. La *segmentazione laterale,* a cui non succede il distacco dell'individuo neoformato, è dunque, per questi organismi l'origine vera e propria della simmetria bilaterale. Di ciò abbiamo esempio in un numero grandissimo di desmidiee. L'individuo definitivo del *Cosmarium margaritiferum* [fig. 105] è un organismo simmetrico, formato dalla fusione di due individui cellulari simili, derivati l'uno dall'altro per fissiparità. Tale pure presentasi il *Xantidium armatum,* lo *Staurastrum polymorphum* [fig. 106], lo *Scenodesmus quadricauda* [fig. 107], lo *Staurastrum cuspidatum, teliferum, vestitum, alternans* [fig.108], l'*Arthrodesmus incus* [fig. 109]. Tutti questi e molti altri individui delle desmidiee sono veri e proprii *fratelli siamesi*; sono coppie, viventi come un unico individuo. Altre desmidiee invece hanno la simmetria bilaterale per un altro mezzo. In origine erano costituite da una *colonia radiale* di cellule; poi due o quattro raggi opposti si deformarono e si fusero, e rimasero prevalenti due altri pure fra loro opposti; e così, mercè una compressione sui lati,

(1) E. Hæckel. *Die Kalkschwämme.* Vol. I, pag. 89-125. Berlino, 1872. *Die Individualität des Thierkörpers,* « Jenaische Zeitschrift fur Natürwissenschaften ». Jena, 1878.

(2) Perrier. *Les colonies animales,* ecc. Pag. 405, 413.

la forma radiale si cangiò in bilaterale. Però anche in questo caso la simmetria deriva da aggregazione. La simmetria bilaterale d'una gran parte delle diatomee (composte di due valve e d'un segmento mediano siliceo) [fig. 110] deriva pure da aggregazione; e infatti è caratteristica delle diatomee la segmentazione laterale o longitudinale. Tra i flagellati, la *Petalomonas abscissa* [fig. 111], l'*Atractonema teres* [fig. 112], l'*Epistylis botrytis*, il *Tetramitus sulcatus*, ecc. sono forme simmetriche, derivate dall'aggregazione di due individui. Perfino tra i Radiolarii troviamo formato in simil modo il *Didymocyrtis ceratospyris* e lo *Spyridobotrys trinacria* (1).

Negli animali superiori non troviamo più alcun caso di simili organismi evidentemente doppii, se ne eccettuiamo il *Diplozoon paradoxum* [fig. 113], verme parassita dei pesci. La simmetria bilaterale aggregativa è ottenuta nei Metazoi per altra via. Nei Metazoi è bensì sviluppatissima l'aggregazione coloniare, ma non ha più luogo la segmentazione laterale o longitudinale, la quale è la vera causa della simmetria aggregativa di alcune forme inferiori. Non vediamo quindi mai, presso gli animali superiori, generarsi agamicamente, a lato d'un individuo, un altro individuo a lui simile, il quale abbia a costituire con esso un individuo doppio e simmetrico. Però fra i celenterati troviamo molte forme bilaterali, la cui simmetria deriva evidentemente da una aggregazione; ma quest'aggregazione è di tipo arborescente o racemoso. Su di un individuo isolato, o sul peduncolo riproduttore di un individuo isolato, si formano, da due o da più lati, delle serie di persone semplici, che, riunite insieme, costituiscono l'individuo adulto complesso. Questo talora ha una perfetta simmetria bilaterale, simile a quella di una penna o d'una foglia, e data da un asse mediano, su cui s'innestano due o più serie di individui. Troviamo questo genere di bilateralità aggregativa nella *Primnoa verticillaris* (penna di mare) [fig. 87], nella *Virgularia mirabilis* [fig. 90], nella *Pennatula*, nella *Pennaria*, nel *Flabellum pavoninum* [fig. 114] e in alcuni sifonofori (*Physophora*, *Agalma*, *Apolemia*) [fig. 88, 89]. Supponiamo che queste colonie racemose si centralizzino, che gli individui si fondano, ed avremo un vero e proprio organismo *bilaterale*, la cui simmetria sarà ir-

(1) E. Hæckel. *Monographie der Radiolarien (Rhizopoda radiaria)*. Berlin, 1862. Tavole XII e XXII (fig. 14-16).

refutabilmente derivata da *aggregazione*. Nei celenterati però la simmetria bilaterale può originarsi in altro modo, cioè in un modo simile a quello che osservammo in alcune desmidiee: vale a dire per *deformazione d'una colonia radiale*. Di ciò abbiamo esempio in alcuni coralli e madrepore, in cui i lati si comprimono, e la sezione del corpo passa così da una forma tonda o stellata ad una elittica. Lo stesso processo ha luogo in alcuni echinodermi e specialmente nelle oloturie. Tutti i casi fin qui citati mostrano quindi la simmetria bilaterale derivata da varii modi di *aggregazione* (laterale, arborescente, racemosa, radiale).

Però vi sono altri protisti e metazoi, che pur presentano una figura simmetrica, la quale non può in alcun modo farsi risalire ad una aggregazione di due o più individui. La massima parte dei protisti ciliati e flagellati, e quasi tutti i bacterii hanno una figura simmetrica, eppure essi sono plastidi o plastiduli isolati, nè v'è alcuna ragione per credere che la loro simmetria derivi da aggregazione. In questi esseri semplicissimi e plastici la simmetria bilaterale del contorno del corpo ha un'origine affatto meccanica, derivante dal moto progressivo. Come abbiamo visto, le forme fisse sono globulari. Invece le forme che si movono rettilineamente si allungano, e divengono bacillari o elittiche, e quindi simmetriche. Ciò deriva evidentemente dall'eguaglianza delle pressioni risentite sui due lati del corpo, mentre l'organismo s'avanza nell'acqua in cui vive, unita con la compressione supero-inferiore delle forme che strisciano. A ciò si aggiunga anche l'eguaglianza degli sforzi esercitati sui lati dalle forme ciliate per produrre una risultante, che coincida con la linea mediana del corpo. Queste disposizioni, derivate da un evidente adattamento, si fanno poi stabili per eredità, e così si origina la struttura simmetrica definitiva di tali organismi. La bilateralità così ottenuta si limita però solo al contorno del corpo, mentre le parti interne sono spesse volte disposte in modo affatto irregolare. Invece nella simmetria bilaterale aggregativa, anche le parti interne del corpo, talora fin nei più minuti dettagli, sono disposte simmetricamente. La bilateralità d'alcuni gastreidi (spugne, tunicati, vermi inferiori) sembra pur derivata da un interno differenziamento d'un individuo, e non dall'aggregazione di parecchi. La forma originaria d'una spugna isolata (*Ascula*) ha un solo asse longitudinale (*Monaxonia*), e talora anche manca d'ogni asse (*Anaxonia*), e quindi *non è simmetrica*, ma irregolare. Può divenir sim-

metrica (*Diaxonia*), come per esempio nelle larve natanti, per il modo della locomozione, e quindi per azione di pressioni laterali, od altri simili adattamenti.

Due dunque sono le cause possibili della simmetria bilaterale, come di tutte le altre forme fondamentali degli organismi: *l'aggregazione di parecchi individui*, o *il differenziamento di un solo.*

Finora abbiamo parlato soltanto di protisti e di metazoi inferiori. Ma la simmetria bilaterale dei vermi segmentati, degli artropodi, dei vertebrati, la stessa simmetria bilaterale dell'uomo, di cui tanto ci premerebbe di scoprir l'origine, da quale causa deriva? Da associazione di due o più individui, o da complicazione di un solo?

Osservando la profondità di codesto carattere di simmetria negli animali superiori, che non informa solo le esterne, ma anche le più interne parti del corpo, vi sarebbe già, dopo quanto dicemmo, una prima prevenzione favorevole al ritenere la simmetria degli animali superiori come dovuta ad aggregazione. Tale prevenzione cresce di molto quando si esamini il modo di formazione embriologica delle due metà del corpo, e la distinzione anatomica che esiste fra l'una e l'altra. Nello sviluppo dei vertebrati superiori, e anche dell'uomo, le due metà del corpo sono da principio indipendenti. Cominciano a distinguersi l'una dall'altra con la formazione della *linea primitiva*, ed in seguito del *solco primitivo*, che giacciono precisamente nel piano mediano dell'embrione. La massima parte degli organi del corpo ha origine da due pezzi prima staccati, che poi si fondono sulla linea mediana. Le lamine vertebrali di destra si formano indipendentemente da quelle di sinistra, e solo molto tardi si uniscono a costituire una parte delle vertebre. I due diverticoli dell'intestino, onde poi nasce il fegato, son dapprincipio fra loro separati, talchè in origine anche il fegato è doppio; e di questa originaria duplicità resta un eloquente rudimento nel *lobo spigeliano*, sviluppato specialmente nei mammiferi inferiori (marsupiali) (1). Il cuore ha origine da due noccioli distinti, come riscontrò il Dareste nel pulcino; mentre Kölliker ed Hensen dimostrarono la duplicità primitiva del cuore

(1) G. Cattaneo. *Contribuzione all'anatomia comparata dello stomaco dei Kanguri*, « Bollettino scientifico », Pavia, 1882.

nel coniglio. In seguito i due cuori si fondono, e si ha un cuore unico quadriloculare. Nella circolazione embrionale primitiva, le due aorte sono indipendenti, e poi si fondono sulla linea mediana. Insomma la *nota primitiva* divide l'area germinale in due campi distinti, di cui ciascuno si sviluppa indipendentemente dall'altro; in seguito le due metà del corpo e le loro singole parti s'avvicinano e si saldano, dal lato ventrale nei vertebrati, del dorsale negli artropodi e vermi.

Però rimangono sempre le traccie della saldatura, nella *linea-rafe* del perineo, dello scroto, della parte inferiore del pene. Ove non è il rafe, v'è spesso un'eminenza, un'infossatura o una striscia di colore diverso dal circostante, come nella parte inferiore del ventre, nella lingua, nelle ossa parietali, ecc. Quando il saldamento è incompleto, si ha il labbro leporino, l'ipospadia o fessura uretrale, la fessura scrotale, che fa somigliare i genitali esterni maschili ai femminei, la spina bifida, la fenditura palatina, del velo pendulo, ecc. A cause consimili rimonta la duplicità degli emisferi cerebrali, dei polmoni, dei reni e la forma particolare dell'utero, *bicorne* in molti mammiferi, e talor anche, per anomalia, nella donna, e normalmente *doppio* nei marsupiali (1). La distinzione sì embriologica, che anatomica delle due metà del corpo è dunque molto marcata. Però, come abbiamo visto criticando le osservazioni dello Jäger, parrebbe che si trattasse non solo di *due antimeri*, ma di *due coppie d'antimeri;* poichè alcuni vermi (*Nereis*, *Myrianida*, *Eunice*) [fig.e 30, 115, 116] sono *tetrapleuri*, ossia con due antimeri dorsali e due ventrali. Così pure molti pesci presentano quattro masse muscolari nella coda, indicando così la loro origine *tetrapleura*. Tutte queste forme, è vero, sono *bilaterali*, ma sembrano derivate dalla compressione laterale o dorso-ventrale di altre forme *quadrilaterali*, ossia costituite da 4 antimeri uniti per il lungo. Nulla di strano in ciò. Abbiamo già visto che le oloturie si possono considerare come colonie di 5 vermi uniti nel senso della lunghezza.

Ora, la filogenia ci lascia credere che la simmetria dei vermi superiori, degli artropodi e dei vertebrati derivi da aggregazione? Certamente non abbiamo osservato mai tra gli organismi superiori la riproduzione segmentativa laterale, che

(1) G. Cattaneo. *Sugli organi riproduttori femminili dell'Halmaturus Bennettii*, Gould. « Atti della Società italiana di scienze naturali », Milano, 1882 (con una tavola).

desse origine a un individuo simmetrico la cui simmetria derivi da duplicità; nè tammeno trovammo mai tra gli organismi liberamente viventi uno che fosse eguale alla metà d'un insetto o d'un vertebrato, e poi si unisse a un altro a lui simile per costituire un individuo simmetrico. Insomma la segmentazione laterale è propria solo degli organismi inferiori, e non ha luogo affatto nei superiori. Essa quindi non può assolutamente spiegare la origine della loro simmetria sotto l'attuale complicatissima forma. L'origine della simmetria non dobbiamo cercarla nel tipo vertebrato o articolato, ma nei loro antenati; dobbiamo cercarla nel modo di aggregazione dei *Blasti* o forme gastreidi, onde quelli anticamente derivarono.

Gli artropodi e i vertebrati rimontano senz'alcun dubbio ai vermi; ci deve dunque premere d'investigare anzitutto la filogenia dei vermi. Fino a poco fa i vermi erano ritenuti come diretti discendenti dei *Gastreadi*, dai quali, come ramo divergente, si fecero pur discendere i celenterati. Gli ultimi studii anatomici ed embriologici hanno modificato di molto tale concetto filogenetico. Ora i Celenterati non si considerano più come ramo laterale, ma, almeno in parte, come la porzione inferiore del tronco genealogico dei vermi, artropodi e vertebrati. Il Kleinenberg (1), d'accordo in parte col Balfour, sostiene la derivazione di tutti i Metazoi superiori dei Celenterati. Il punto di contatto fra celenterati e vermi sarebbe dato dalle larve degli anellidi policheti, i quali presentano un anello nervoso, che è omologo, secondo il Kleinenberg, al sistema nervoso centrale o *nervo circolare* delle meduse. L'omologia tra l'anello nervoso delle larve dei policheti e l'anello delle meduse non si mantiene però anche rispetto al sistema nervoso degli anellidi adulti. Questo rappresenterebbe una neoformazione rispetto all'anello circolare primitivo. Però la disposizione del doppio originario anello circolare delle meduse produrrebbe un *orientamento* nel sistema nervoso definitivo dell'anellide, cosicchè questo, senz'essere direttamente derivato da quello, risente però nel suo modo di disporsi l'influenza della disposizione di quello. Vorrebbe quindi il Kleinenberg che dalle neoformazioni dell'ombrella sia nato il ganglio cefalico, da quelle della subombrella la catena gangliare degli anellidi.

(1) Kleinenberg. *Sull'origine del sistema nervoso centrale degli Anellidi.* « Atti della Reale Accademia dei Lincei », Roma, 1881.

La teoria delle associazioni e delle individualità organiche può recare una grave obiezione a questa ipotesi filogenetica: cioè che le meduse sono bensì organismi composti di *parecchi antimeri*, ma di *un solo metamere;* mentre gli anellidi sono un *aggregato lineare di metameri.* E stando alla teoria aggregativa della metameria, un anellide non può essere omologo *a una sola medusa,* ma *a un aggregato lineare di meduse.* Ora gli aggregati lineari di meduse non sono una forma ideale, ma esistono realmente, e ne abbiamo un esempio nelle *forme strobiloidi* (come quelle già citate dell'*Aurelia aurita*). Se in un aggregato strobiloide i singoli individui non si staccano, ma vivono riuniti e in seguito si compenetrano e si fondono, otteniamo un *organismo metamerico,* simile per la sua disposizione ad un anellide. Potremo anche spiegarci la sua simmetria bilaterale, chè la sezione di questo strobilo, com'è in molte meduse, consta di 4, oppure di $4n$ antimeri. Questi supposti protelminti avrebbero dunque due antimeri dorsali e due ventrali. In seguito alla vita autonoma e alla reptazione, il lato ventrale si differenziò dal dorsale; onde il corpo, da *tetrapleuro* divenne *dipleuro* (simmetrico-bilaterale). Tale potrebb'essere la origine *aggregativa* della simmetria nei vermi segmentati, donde poi derivarono artropodi e vertebrati; tanto più che, come vedemmo, molti anellidi e pesci sono realmente *tetrapleuri* come le meduse, e le forme dipleure sembrano derivate dalle tetrapleure per un differenziamento fra il lato dorsale e il ventrale.

Un'altra ipotesi si potrebbe fare sull'origine aggregativa della simmetria bilaterale negli animali superiori, pur sempre basandoci sulla derivazione dei vermi segmentati dai celenterati. Tra i celenterati vi sono delle forme disposte a simmetria bilaterale e derivanti da aggregazione di persone semplici. Abbiamo già visto ciò nella *Pennaria, Pennatula, Virgularia, Flabellum, Physophora, Agalma,* ecc., ecc. Orbene, non precisamente da questi, ma da altri celenterati racemosi, disposti come questi, potrebbero essere derivati organismi simmetrici bilaterali, e ad un tempo metamerici, come gli anellidi. Basta solo supporre che le due serie laterali di forme gastreidi abbiano progredito in quella divisione del lavoro che già si trova accennata nei sifonofori, fino al punto in cui la colonia racemosa si fosse trasformata in un individuo autonomo. Questa supposizione è affatto legittima, perchè tale processo di divisione del lavoro si osserva in tutti gli aggregati coloniari.

Se in alcune delle forme gastreidi si localizza la funzione digestiva, in altre la secretiva, in altre la sensitiva, ecc., come già comincia a farsi nei sifonofori (in cui si distinguono le persone digerenti, riproduttive, idrostatiche, urticanti, ecc.), avremo per risultato di questa divisione del lavoro un organismo composto di parecchie serie di sacchi gastrici, di testicoli, d'ovarii, e avente anche qualche organo mediano che rappresenta l'originario asse o peduncolo riproduttivo, su cui si formò la colonia. Un simil tipo è tutt'altro che ipotetico; anzi è realizzato in molti anellidi che presentano appunto un organo circolatorio mediano e due serie di sacchi gastrici, testicoli, vasi laqueiformi, ganglii nervosi, ecc. Anche il fatto che alcuni anellidi, come alcuni pesci, non sono dipleuri, ma tetrapleuri, cioè con 4 antimeri, sarebbe spiegato dall'ipotesi della derivazione racemosa della simmetria bilaterale, perchè le forme racemose non sono tutte e sempre *bilaterali*, ma talvolta *plurilaterali*. Parecchi sifonofori, come l'*Agalma rubra*, sono *tetraphragma*, ossia con 4 serie di polipi uniti intorno a un asse.

L'ipotesi dell'origine racemosa della simmetria bilaterale spiegherebbe non solo l'*antimeria*, ma anche implicitamente la *metameria* degli organismi superiori, poichè gli individui semplici delle colonie racemose sono disposti in serie. Sarebbe poi l'unica ipotesi atta a dar ragione della differenza che spesso esiste tra il numero degli anelli esterni del corpo e il numero degli articoli delle catene gangliari, glandulari, ecc.; almeno in quei casi in cui non si possa invocare con certezza, come per gli artropodi superiori, la centralizzazione e la fusione di parecchi organi prima distinti. Per esempio in una sanguisuga vi sono da dieci a dodici paia di sacchi gastrici (elevabili fino a sedici, chè ciascuno dei due grandi sacchi terminali contiene quattro o cinque sepimenti), nove paia di testicoli, un paio di ovarii, da 20 a 25 paia di ganglii nervosi fusi a due a due, 12 paia di tubi laqueiformi, ecc., ecc.; mentre il numero totale degli anelli del corpo, come io stesso ho riscontrato su vari esemplari, oscilla da 95 a 97. È assai difficile spiegare tale circostanza con l'ipotesi della derivazione delle forme metameriche da una gemmazione terminale; perchè, secondo questa, entro ciascun segmento dovrebbe trovarsi ripetuto, almeno nelle forme più conservate o negli stadi embrionali, un articolo di ciascun apparato seriale; e quindi il numero degli organi seriali di ciascun apparato organico dovrebbe a un bel circa corrispondere al numero degli anelli del corpo. E

nemmeno possiamo supporre che così fosse da principio, e poi il numero degli articoli degli apparati seriali si riducesse per la fusione d'alcuni di essi, non trovando chiaro indizio di ciò nella embriologia o nell'anatomia comparata degli anellidi. Ammettiamo invece tale fusione negli artropodi, osservando che nelle forme allungate ed inferiori esistono per lo più numerosi gli organi seriali, mentre in alcune forme superiori o accorciate essi si addossano e si fondono, pur essendo prima distinti nelle larve o negli embrioni. Neppure l'ipotesi dell'origine *differenziativa* della metameria si presta a spiegare in modo plausibile la differenza tra il numero dei segmenti esterni e degli articoli interni; perchè essa afferma solo in modo vago l'attitudine di certi corpi a segmentarsi, e si presta molto meno dell'altra ipotesi a congetture dettagliate e meccaniche.

Supponiamo invece che una forma racemosa, composta, per esempio, di 95 persone semplici per lato, si centralizzi per mezzo della divisione del lavoro fra le persone semplici, come in realtà succede nei sifonofori; e che di esse 16 per lato, alternativamente, localizzino in sè la funzione digestiva, 25 la sensitiva, 10 la riproduttiva, 12 la circolatoria e gli altri le varie funzioni secretive. Avremo come risultato un organismo formato bensì di 95 segmenti, ma con soli 16 sacchi gastrici, 25 ganglii nervosi, 9 testicoli, un ovario, 12 rami sanguigni trasversali, 12 tubi laqueiformi, 20 glandule mucipare per ogni lato. Fondandosi appunto sulla discordanza tra il numero degli anelli esterni e gli articoli degli apparati organici interni, il Mouquin-Tandon, nella sua *Monographie des Irudinées* (1827), aveva supposto bensì che la sanguisuga fosse un individuo multiplo, ma che l'individuo semplice della colonia fosse rappresentato non già da un solo segmento, ma da ogni gruppo di 5 segmenti. Fondandosi invece sull'ora esposta ipotesi, bisognerebbe dire che ogni anello corrisponde ad ogni antico paio d'individui uniti a colonia racemosa, e ciascun articolo degli organi seriali è pure dato da un solo paio d'individui primordiali, con la circostanza però che la localizzazione è avvenuta in modo alternato, e quindi ogni articolo esercita la sua speciale funzione a pro d'un gruppo di 5, 6, 8... segmenti adiacenti.

Oltre che dal grande sviluppo che nelle colonie a racemo può assumere la divisione del lavoro, la suddetta ipotesi è anche confortata dall'anatomia e dall'ontogenesi di alcuni anellidi. In realtà gli organi seriali di molti anellidi, come i ganglii e i rami nervosi, i vasi laterali circolatorii, i sacchi gastrici, ecc.,

non sono solamente *seriali*, ma hanno il tipo d'organi a grappolo, essendo connessi fra loro per mezzo d'organi longitudinali (commessure nervose, tubo digerente mediano, vasi longitudinali). Tali apparati sono dati quindi da un asse, da cui si spiccano ai due lati due serie d'organi simili. Questo però è ancor poco. Vi sono persino alcune forme di anellidi che presentano in tutto il complesso del loro corpo una figura racemosa, specialmente determinata dalle appendici laterali che in origine potevano essere individui subordinati. Basta osservare il *Notophyllum myriaphyllum*, il *Branchellion Rhombi*, [figura 117], la *Myrianida fasciata*, l'*Autolytus prolifer*, l'*Hermella* [fig. 118], il *Chaetopterus*, le larve delle *Nereidi*, e specialmente l'*Alciopa Krohnii* e la *Tomopteris vitrina* [fig. 119]. Queste ultime anzi non sono nemmeno forme metameriche; sono vere e proprie forme racemose. Per esempio, la *Tomopteris* è costituita da un corpo mediano allungato, con cinque o sei paia di lunghe e larghe appendici laterali. La forma evidentemente a racemo della *Tomopteris* richiama assai da vicino, per la sua tectologia fondamentale, il *Glaucus atlanticus* [fig. 120], che generalmente è considerato come un mollusco. Io invece, per molte ragioni, credo ch'esso sia affine agli anellidi. Per quasi tutti i suoi caratteri anatomici, e specialmente per la forma pluribrachiata e per la mancanza del piede, differisce assai dai veri molluschi, mentre per la forma e disposizione delle braccia, dei tentacoli e delle antenne s'avvicina alla *Tomopteris*. È vero però che la funzione delle braccia oculifere della *Tomopteris* è essenzialmente diversa da quella delle braccia branchifere del *Glaucus;* ma ciò non importa affatto riguardo alla questione di stabilire la loro omologia, poichè le funzioni medesime possono localizzarsi in luoghi differentissimi, e per conseguenza due organi fra loro morfologicamente *omologhi* possono essere strumenti di due funzioni affatto diverse. Di ciò abbiamo mille esempi in tutta l'anatomia comparata, in cui si distingue nettamente l'*analogia funzionale, dall'omologia anatomica* degli organi.

In simil modo si potrebbero accordare le divergenze fra i vari autori sui rapporti che passano fra la *strobilazione* e la *metameria*. Il Perrier considera la gemmazione terminale o strobilazione come una delle principali cause della metameria. Il Gegenbaur sostiene la metameria derivata da una complicazione interna dell'organismo; però non esclude affatto che essa possa anche organizzarsi per gemmazione. Il

Semper (1) invece dice che la strobilazione non ha nulla a che fare con la metameria. Quest'ultima asserzione sembra troppo assoluta; poichè i non pochi anellidi a riproduzione agamica (*Dero*, *Nereis*, *Myrianida*, *Autolytus*, *Syllis*) presentano una vera strobilazione simile a quella dei cestodi; e poi perchè dal *Nauplius* inarticolato di molti crostacei vediamo formarsi i segmenti posteriori per una vera strobilazione (2). L'embriologia ci dice dunque chiaramente che, in molti e molti casi, la metameria è veramente derivata da *gemmazione terminale*. Però in molti altri casi non ha luogo la gemmazione terminale embriologica; ma si forma una solcatura primitiva, ventrale negli anellidi e artropodi, dorsale nei vertebrali, ai due lati della quale compaiono i rudimenti degli organi seriali. La metameria degli animali a nota primitiva da che deriva? — Non pare da un differenziamento interno. Il supporre che la fina e complicata segmentazione del corpo possa dipendere solo da un decentramento delle varie regioni in seguito all'allungamento del corpo è apporre ad un effetto complicatissimo una causa affatto inadeguata. Un tale decentramento spiegherebbe tutt'al più il dividersi del corpo in alcune principali regioni, ma non mai l'articolazione fittissima degli anelli esterni, e la disposizione minuziosamente seriale di tutti gli organi. Se a produrre la segmentazione bastasse l'allungamento del corpo, perchè mai non si sarebbero segmentati anche i limacidi vermiformi al pari degli anellidi?

Anche per gli animali che presentano la *nota primitiva*, l'origine aggregativa della metameria potrebb'essere la gemmazione terminale, ammesso che il comparire dei rudimenti degli organi segmentari a lato della nota stessa sia dovuto ad

(1) Semper. *Die Verwandschaftbeziehungen der gegliederten Thiere.* « Arbeiten aus dem zoologischen Institut zu Würzburg », 1876.

(2) Recentemente il prof. Emery, a proposito del mio libro sulle « *Colonie lineari e la Morfologia dei Molluschi* » mi ha obbiettato che il *Nauplius* non è una forma inarticolata, ma composta di 4 segmenti (« Gior. internaz. delle scienze mediche » Napoli, 1883). Ora, che il *Nauplius* in certi stadi di sviluppo sia *articolato*, ciò è notorio, e mi servì appunto a dimostrazione della mia tesi aggregativa; ma era facile capire che per *Nauplius* inarticolato intendevo *Nauplius* inarticolato, ossia in quel primitivo stadio in cui i segmenti non si sono ancora formati; e questo stadio è ammesso da tutti gli autori. Quanto poi al segmento preorale, è più che dubbio che esso sia omodinamico col *telson*, ed è forse solo un'appendice orale.

una *accelerazione metagenetica embrionale*, come vuole il Perrier; ma potrebbe invece questa comparsa embriologica d'un solco mediano, e di due serie laterali di rudimenti, essere la ripetizione abbreviata d'un'antica costituzione racemosa.

Occorrerebbero nuovi ed estesi studii per giudicare del valore obiettivo e della verisimiglianza d'una simile ipotesi; ma mi basta d'averla accennata, insieme all'altra relativa alla derivazione degli anellidi dalle meduse, per mostrare che la simmetria bilaterale degli animali superiori, in un con la loro costituzione metameria, può benissimo essere spiegata non già come un differenziamento interno d'un solo individuo, ma come un'aggregazione di parecchi. Probabilmente alcuni vermi sono derivati dalle meduse, altri da colonie racemose vicine ai sifonofori, essendo ormai certissimo (1) che il tipo dei *vermi* non rappresenta la ramificazione di uno stipite unico, ma l'unione artificiale di rami staccati, che derivano da diversi tronchi, e mettono capo, con le loro varie forme, a ciascuno dei tipi di metazoi più elevati (brachiopodi, molluschi, tuicati, echinodermi, artropodi, vertebrati).

Tutto dunque conduce a credere che la simmetria bilaterale non di tutti, ma di molti degli animali superiori, e fra questi specialmente dei metamerici, derivi da aggregazione; senza escludere per questo che in altri molti possa essersi formata per una complicazione interna. Nei primi ogni metamere dividesi in 2 o $2n$ antimeri, di cui ciascuno originariamente era un individuo gastreide, una persona semplice.

Però, ammessa anche l'origine aggregativa, essa non basta affatto, vista l'enorme distanza genealogica che separa i primordiali antenati antimerici dagli attuali organismi superiori, a spiegare completamente la simmetria bilaterale degli artropodi e dei vertebrati. Gli originari antimeri potevano, in seguito alla loro aggregazione, deformarsi e perdere affatto la loro primitiva disposizione simmetrica; l'avrebbero anzi senza dubbio perduta, si sarebbero anche deformati e trasformati, come avvenne in tant'altre parti di tanti organismi, senza una potente cagione organica e meccanica, che potesse conservare e ordinare l'originaria antimeria. Gli organismi superiori, formatisi bilaterali probabilmente per aggregazione, si mantennero tali

(1) Gegenbaur. *Grundriss der vergl. Anat.* 1878, § 99.

per altri processi biologici. Di questi i principali si possono riassumere in quel complesso di fenomeni che determinano la locomozione negli animali. La locomozione rettilinea di un animale superiore, entro l'acqua o sulla terraferma, ha per condizione meccanica, non sufficiente, ma necessaria, l'esistenza e la conservazione della simmetria bilaterale del corpo.

La traiettoria descritta da un animale superiore nella sua locomozione è, per approssimazione, una linea retta, posta sul prolungamento del piano mediano. Essa è la risultante di due componenti laterali; poichè il mezzo adottato dalla natura per muovere gli animali superiori è l'applicazione di due potenze laterali, che producono un moto mediano. Così si movono i pesci, gli uccelli, i mammiferi. Ora, una delle condizioni indispensabili perchè la risultante sia *rettilinea* e *mediana* è questa, che le due potenze laterali siano *eguali*. Le potenze laterali degli animali superiori sono date da un sistema di leve, le ossa, mosse da grandi masse muscolari, che hanno il loro attacco in altre ossa. Una delle condizioni pel moto rettilineo è dunque questa, che le masse muscolari di un lato siano press'a poco egualmente sviluppate che le masse muscolari dell'altro lato; e così che siano press'a poco eguali i bracci di leva. Di qui la necessità d'eguaglianza in volume degli arti laterali, dei loro muscoli, delle ossa a cui questi muscoli si attaccano. Le componenti laterali del moto d'un pesce nell'acqua sono rappresentati dal remeggio delle pinne addominali e toraciche, e specialmente dai guizzi del corpo e dai robusti colpi appaiati della coda (1), come quelle del volo d'un uccello dal dibatter delle ali, specialmente per l'azione delle penne remiganti, (2) e quelle del passo d'un quadrupede dall'alternato moto degli arti toracici e pelvici. Di qui un enorme sviluppo di ossa e di muscoli, i quali devono essere necessariamente eguali in potenza, e quindi in volume da un lato e dall'altro. Ora chi rifletta quanta parte del corpo di un animale sia rappresentata dalle ossa e dai muscoli, ben vede nel solo fenomeno della locomozione la causa della produzione di due lati del corpo fra loro press'a

(1) H. Strasser. *Zur Lehre der Ortsbewegungen der Fische, durch Biegungen des Leibes und der unpaaren Flossen, mit Berückschtigung verwandter Locomotionsformen.* Stuttgart, 1882.

(2) R. Owen. *On the Anatomy of Vertebrates.* Vol. II. (*Birds and Mammals*), London, 1866.

poco eguali in forma, disposizione e volume (1). Quanto dicemmo per le ossa e i muscoli dei vertebrati può ripetersi per i muscoli e il dermascheletro chitinoso o calcare degli insetti, dei crostacei, ecc. In qual modo poi la necessità meccanica di codesta eguaglianza dei due lati si traduca in una reale formazione della simmetria, ciò è spiegato assai semplicemente dalla *scelta naturale reiterata delle forme più adatte, e da una lunga eredità di caratteri in molte generazioni.*

La simmetria bilaterale degli apparati di relazione concorre notevolmente, per il riordinamento che determina nell'orismologia generale del corpo, a mantenere la simmetria anche di altri organi che non entrano direttamente nel fenomeno della locomozione. Per gli animali che nuotano e volano la simmetria del corpo è anche utilissima e necessaria, perchè siano rese eguali le pressioni e le resistenze che il corpo in moto risente dall'aria e dall'acqua entro cui procede.

Anche noi, nelle nostre creazioni meccaniche, dovemmo inevitabilmente e inconsciamente seguire quelle stesse norme, che per assoluta necessità e per reiterata scelta dei caratteri utili, ebbero luogo nella creazione naturale. Anche noi abbiamo dovuto costruire sul *tipo bilaterale* tutte le nostre macchine di locomozione. La ragione meccanica per cui un carro, una locomotiva, un battello, un piroscafo furon da noi costruiti con simmetria bilaterale è la stessa ragione meccanica per cui in natura tutti gli animali dotati di moto progressivo sono foggiati sul tipo simmetrico-bilaterale; poichè è impossibile produrre un moto progressivo con due componenti laterali, se

(1) Chi sia avvezzo al vecchio indirizzo della Zoologia, potrà vedere in questo rapporto causale fra la necessità del moto rettilineo e l'esistenza della simmetria bilaterale o un *giro vizioso* o un *concetto teleologico;* e sarebbe piuttosto portato a credere che non è già che si sia formata la simmetria per la necessità del moto rettilineo, ma che tale modo di movimento fu invece un effetto della preesistente simmetria degli arti, derivata da altre cause. Ma quando noi diciamo che la necessità del moto rettilineo produce o conserva la disposizione simmetrica del corpo, non intendiamo già dire che ciò succeda per alcun disegno preconcepito da un'ipotetica mente estranea alla natura, ma solo per l'effetto di una lunga selezione naturale. Il moto rettilineo è un carattere essenzialmente utile per qualsiasi animale; nella concorrenza vitale vinceranno quindi e saranno di preferenza ereditati quei caratteri organici che possano produrlo. Ora la condizione anatomica senza cui non è possibile il moto rettilineo è appunto l'eguaglianza approssimata dei due lati del corpo, ossia la simmetria.

le potenze e le resistenze d'un lato non sono eguali a quello dell'altro. Nel costruire simmetriche le nostre macchine, noi abbiamo dunque seguito quello stesso processo che fu seguito dalla natura nel costruir gli animali; con la sola differenza che ciò fu per noi l'effetto di un calcolo pensato e voluto, mentre in natura fu l'effetto inconsciente e necessario d'una lunghissima serie di adattamenti e di selezioni. La simmetria bilaterale era non solo un carattere utile, ma necessario alla vita di molti organismi; come carattere utile esso vinse nella concorrenza vitale, trapassò dagli antenati ai discendenti, si assodò definitivamente nell'intera compagine di molte forme. Dove l'aggregazione degli individui avea dato origine a una forma bilaterale, l'adattamento e la selezione le consolidarono, ed essa divenne poi stabile per eredità. Dove invece quest'aggregazione non esisteva, e la forma organica era asimmetrica, lo stesso concorso di circostanze meccaniche creò la simmetria bilaterale. Chè essa, in parecchi organismi, come gli infusorii, le spugne, i tunicati e fors'anche i molluschi, non deriva da aggregazione bilaterale, come nelle desmidiee, nei sifonofori, ecc., ma solo da adattamento e selezione, ossia da un differenziamento autonomo.

Ed è tanto vero che la conservazione della simmetria bilaterale è condizionata alla locomozione, che gli animali stazionari (come i molluschi, i paguridi e molte spugne) non la presentano perfetta nel loro corpo; e negli animali mobili la massima parte degli organi che non entrano direttamente nel fenomeno della locomozione o che non sono connessi cogli organi locomotorii, sono privi di simmetria, anche se originariamente, per ragione d'aggregazione, la presentavano. La dissimmetria si nota specialmente appunto nei visceri della nutrizione. I polmoni, lo stomaco, l'intestino, il fegato, ecc., non sono quasi mai simmetrici. In parecchi ofidii (*Vipera, Coluber*), per adattamento alla forma allungata del corpo, uno dei polmoni si atrofizza, e l'altro s'allunga; in altri ofidii (*Crotalo, Naia, Boa, Pitone*) (1) e nei saurii serpentiformi i polmoni sono doppii, ma asimmetrici. Negli uccelli l'ovario destro s'atrofizza e si sviluppa solo il sinistro. Anche alcuni organi esterni sono talvolta dissimmetrici, appunto perchè non servono alla locomozione, ma sono organi di difesa, di prensione, ecc. Lo spiedo del Narvalo (*Monodon*

(1) Siebold et Stannius. *Manuel d'Anatomie comparée.* Paris, 1849. Vol. II, pag. 255 e seg.

monoceros) è dato dall'ipertrofia d'un incisivo sinistro della mascella superiore, mentre il destro s'atrofizza. In alcuni coleotteri (*Taphroderes distortus*) (1) la mandibola sinistra è molto allungata, e la destra piccola; e così pure nei crostacei le due chele sono spesso assai diverse di forma e di volume.

Pur nell'uomo esistono delle dissimmetrie, sì esterne che interne. Lo stomaco, l'intestino, il fegato, il pancreas, la milza sono privi affatto di simmetria bilaterale; il cuore piega a sinistra, il polmone sinistro è più lungo e più stretto del destro. In generale poi il braccio destro è più sviluppato del sinistro, e quasi sempre anche la gamba destra e tutta la parte destra del corpo presenta un notevole predominio sulla sinistra. Alcuni anatomici, e tra questi specialmente il Pacini (2), asserirono che il predominio del braccio destro sul sinistro non è l'effetto del maggiore esercizio muscolare di esso rispetto all'altro, perchè osservano che l'uomo nasce già *col braccio destro più sviluppato del sinistro*. Fanno quindi dipendere tale dissimmetria dalla differenza di calibro, dalla maggior distanza dal cuore e dalla particolare direzione dell'arteria succlavia, avendo la destra tutti i vantaggi sulla sinistra per ciò che spetta a una maggior abbondanza e prontezza di irrigazione sanguigna. Non è il maggior esercizio, essi dicono, che abbia sviluppato il braccio destro più del sinistro, ma una particolare combinazione anatomica che assicura al primo una quantità maggiore di liquido nutritizio; talchè l'uomo, fin dalla sua fanciullezza, si sente inclinato a usare di preferenza il destro braccio appunto perchè esso, fin dall'origine, è più grosso e forte dell'altro. In tutto questo ragionamento c'è del vero, ma è stranamente spostato il punto di partenza. Che l'uomo, considerato come individuo isolato, si senta inclinato naturalmente, anche senza bisogno dell'esempio o del consiglio di chi lo educa, a usare a preferenza il braccio destro, ciò è verissimo, essendo pur vero ch'esso nasce per lo più con un braccio più sviluppato dell'altro e quindi, per necessaria correlazione, con un calibro e una disposizione di vasi che assicura ad esso una più ampia irrigazione sanguigna. Ma questa preponderanza dell'un braccio sull'altro, già riscontrabile nel feto e nel neonato, da che deriva *originariamente*? È questo il punto capitale della

(1) C. Darwin. *L'origine dell'uomo*, ecc. Pag. 250 dell'edizione italiana.
(2) Sappey. *Trattato d'anatomia descrittiva*. Ed. it. di Napoli, 1878. Vol. I, pag. 13.

questione. L'inclinazione del cuore e la direzione delle succlavie non basta affatto a spiegarla, perchè le scimmie antropomorfe, che pure hanno il cuore piegato a sinistra, e in conseguenza una disposizione delle succlavie molto simile a quella dell'uomo, non hanno poi alcuna differenza tra il braccio destro e il sinistro. L'origine d'una disposizione anatomica non può essere un *quid* casuale e capriccioso, ma deve necessariamente trovarsi in adattamenti e in selezioni ripetutisi per lungo lasso di tempo, in modo da lasciare traccie durevoli nell'organismo. E le più elementari nozioni sugli effetti dell'uso e del disuso di un organo e del trapasso dei caratteri da genitori e discendenti, ci indicano chiaramente che l'origine della dissimmetria brachiale nell'uomo è l'eredità accumulata in un lunghissimo seguito di generazioni che usarono il braccio destro a preferenza del sinistro. Se, come osserviamo ogni giorno, il prevalente esercizio d'un organo vale, pur nel ristretto limite della vita d'un solo individuo, ad accrescerne la forza e il volume, a molto maggior ragione questo accrescimento deve aver luogo quando l'esercizio predominante duri per un lungo numero di generazioni. E noi ereditiamo appunto l'effetto di tale esercizio accumulato, nascendo con un braccio più sviluppato dell'altro e con innata tendenza a servircene per gli usi più importanti. Alla nostra volta, usando di preferenza il braccio destro durante la nostra vita, aumentiamo di una quantità, sia pur piccolissima, la dissimmetria che già avevamo ricevuto in retaggio dai nostri antenati, e trasmettiamo quest'aumento nei nostri discendenti, i quali poi, ripetendo ciò che facemmo noi, lo trasmetteranno ancor maggiore ai loro. Dietro tali dati può pronosticarsi con sicurezza che tale dissimmetria si farà sempre maggiore. Il maggior calibro delle arterie e altre simili disposizioni, non sono che *correlazioni organiche*, derivate dall'accrescimento per eredità accumulata; onde chi spiega lo sviluppo del braccio destro con la disposizione particolare dei vasi sanguigni che v'affluiscono scambia semplicemente l'effetto per la causa.

Tutto ciò ha grande importanza, poichè mostra una volta di più come la simmetria degli organismi superiori siasi conservata, e *spesso anche prodotta*, in causa delle condizioni meccaniche della locomozione e della scelta naturale che ne deriva. Gli organi addetti alla locomozione, e quelli ad essi direttamente connessi, sono simmetrici, perchè tale carattere è per loro non solo utile, ma indispensabile. Gli organi non adatti alla loco-

mozione non ricavano alcun particolare vantaggio dalla simmetria, onde la perdono *anche se originariamente la possedevano.* La dissimmetria dei visceri ce lo prova evidentemente, come anche la sovraccennata dissimmetria delle braccia e delle gambe nell'uomo. I quadrupedi, che usano degli arti quasi esclusivamente per la locomozione, non presentano dissimmetria; questa appare nell'uomo, perchè egli non adopera più le braccia come organo di locomozione, e anche talora usa delle gambe, oltre che per muoversi, anche per gli altri scopi meccanici (nel mestiere dell'arrotino, del tornitore, ecc.). In conclusione la scelta naturale degli organi adatti alla locomozione è la grande causa *conservatrice* o *produttrice* della simmetria.

V'è però, negli animali psichicamente più elevati, un'altra causa che indirettamente concorre allo stesso scopo; ed è la *scelta sessuale delle forme simmetriche.* Il Darwin fra i primi, e molti altri in seguito, hanno saldamente dimostrato che presso molti animali, e specialmente fra gli uccelli ed i mammiferi, esiste un intimo rapporto fra la bellezza delle forme nei due sessi e l'istinto della conservazione della specie; misterioso rapporto che poi si esplica in mille forme lussureggianti nell'uomo, e, salendo di mano in mano dal brutale istinto erotico al vagheggiamento della bellezza, giunge all'amore ideale, fonte perenne d'ogni umana poesia. La forza e l'astuzia vincono nella scelta naturale; la bellezza e la grazia delle forme e degli atteggiamenti hanno quasi sempre il sopravvento nella scelta sessuale. Una femmina respinge gli omaggi d'un maschio deforme e accoglie quelli del più bello; e il maschio pure cerca avidamente la bellezza, e per essa fa vivissima lotta. Questa scelta delle forme più belle, che ha luogo negli amori di molti animali, produce naturalmente, per accumulata eredità, lo sviluppo di molte forme eleganti, di smaglianti colori, di organi puramente ornamentali, che si notano nei mammiferi e specialmente negli uccelli, e cui si dà il valore di *caratteri sessuali secondarii.* È questa, checchè ne dicano alcuni oppositori, una delle più stupende verità dimostrate dal Darwin. Ora nel sentimento della bellezza organica, quale lo intende l'uomo e quale mostrano d'intenderlo gli animali superiori, entrano molti e molti elementi subiettivi, estesiologici e psichici, che non è qui mia intenzione di rammentare; ma uno ve n'entra prima di tutti e sovra tutti, un elemento di carattere obiettivo, il quale non basta da solo a formare la bellezza di un orga-

nismo, ma senza di cui nessuna bellezza organica esiste: e questo elemento è la *simmetria.* Dico la *bellezza d'un organismo,* poichè v'è un genere di bellezza che non richiede la simmetria: alludo al paesaggio; in cui il bello è dato, non già dall'euritmica disposizione delle parti, ma da quei complicati rapporti di luce, di colori, di ombre, da quella varietà di dettagli nell'uniformità dell'insieme, che costituisce l'orrido o l'ameno, il grandioso o l'idillico. Invece il bello d'un corpo *di limitata estensione,* e che venga esaminato per sè solo, isolatamente, richiede la simmetria. In queste due diverse condizioni risiede appunto la grande differenza che corre fra il disegno e la pittura di paesaggio da un lato, e la figura e l'ornato dall'altro; nei quali due ultimi non c'è bellezza se non c'è simmetria.

Pur nell'arte umana una delle condizioni della bellezza è la simmetria; e noi costruiamo simmetrici i nostri edifici, e perfino i nostri più umili utensili domestici. Un corpo di limitata estensione, se è affatto dissimmetrico non è mai bello. Solo si può ammettere come bello un ornamento asimmetrico, quando però sia innestato sopra un fondo simmetrico; ma esso ad ogni modo non ha un carattere severo, ed è solo ammesso come un bello bizzarro.

Il bello non è dunque, come vogliono i filosofi idealisti, un ente assoluto ed obiettivo, nè, come vogliono troppo esclusivamente alcuni positivisti, un fenomeno del tutto relativo e subiettivo; ma contiene in sè l'una e l'altra condizione. Gli elementi estesiologici e psichici costituiscono un largo sistema di fenomeni subiettivi, che rendono il bello in gran parte *relativo;* v'è però, almeno in alcuni generi di bello, il fondamento geometrico dei rapporti euritmici; e questa può considerarsi come una base estrinseca ed obiettiva. È perciò che anche presso gli organismi, considerati ad uno ad uno come corpi distinti, la simmetria e l'armonia delle forme, non dico in un senso rigorosamente geometrico, ma in quel senso approssimativo che basta a illudere la nostra vista, è un elemento *necessario* della bellezza. Un corpo, un volto visibilmente asimmetrico, da nessuno sarebbe giudicato bello.

Ora la scelta sessuale delle forme più belle deve certamente aver molto contribuito a conservare, negli animali superiori, quella simmetria bilaterale, che però originariamente fu un effetto necessario e meccanico, *per molti animali* d'una aggregazione di individui, e *per tutti* della scelta naturale delle

forme più adatte alla locomozione. In tutto ciò vediamo il primo fondamento di ogni possibile estetica scientifica; dimostrandosi come la bellezza è figlia dell'utilità e della necessità. Il professore Vignoli (1) mostrò che un primo fattore naturale dell'estetica umana è la necessità meccanica, lo scopo utilitario, affatto obiettivo ed estrinseco. Ma in seguito v'è anche un'emozione subiettiva del bello, però affatto inconsciente e involontaria. Così io mostrai che l'origine prima del più importante e indispensabile fattore della bellezza organica, cioè la simmetria, è affatto meccanica, necessaria, utilitaria: l'*aggregazione* o il *differenziamento autonomo* e la *scelta naturale*; e che negli animali superiori vi si aggiunge poi un altro elemento: la scelta sessuale della bellezza; elemento essenzialmente subiettivo, perchè implica il giudizio o almeno l'emozione estetica degli individui che scelgono. I punti di contatto fra l'estetica naturale e l'estetica umana sono adunque assai notevoli; e solo deve aggiungersi per l'uomo il terzo e più elevato elemento, cioè la riflessione, la volontà, il pensiero, l'ideale artistico: fattori che naturalmente non esistono nella inconsciente estetica naturale.

Gli adattamenti alle condizioni ambienti, e la reiterata scelta naturale e sessuale contribuiscono poi a modificare i dettagli e le esterne parvenze degli organismi, e a produrre varii caratteri ornamentali, le colorazioni protettive, le forme mimetiche, e la configurazione e disposizione della maggior parte degli organi di relazione (orecchie ritte o pendenti, lunghezza e colore del pelo, ecc., ecc.). Grande influenza a mascherare le forme fondamentali hanno le speciali condizioni di vita: la vita aerea, la vita acquatica, la vita nell'oscurità, ecc., producono delle apparenze esterne simili in organismi diversissimi; dànno aspetto pisciforme o aviforme a mammiferi (cetacei, chirotteri) e a rettili (ictiosauro, plesiosauro, pterodattilo), rendono ciechi e scoloriti animali di tipi disparatissimi. Quanti e quali stupendi problemi per la scienza avvenire! Ma tutti questi sono dettagli che si innestano sulla *forma fondamentale*, della quale soltanto qui volevamo trattare.

(1) T. Vignoli. *I tre fattori naturali dell'estetica.* « Rendiconti dell'Istituto lombardo », Ser. II, vol. XIV, fasc. 12, 13, 14. Milano, 1881.

Concludiamo. Qual'è l'origine delle forme fondamentali degli organismi, per solito così belle, regolari ed eleganti? La forma d'alcuni degli organismi più semplici, globulari, elissoidici, irregolari, è l'effetto di tensioni e pressioni risentite da un corpo plastico, ora in quiete e ora in moto entro l'acqua in cui vive. Le forme d'altri organismi, che rappresentano la grande maggioranza, dipendono invece dal fatto importantissimo che gli individui più elevati sono aggregazioni d'individui più semplici. A seconda del modo con cui gli individui più semplici, in seguito alla riproduzione segmentativa o gemmipara, si aggregano fra di loro o si dispongono intorno all'individuo prolifero, hanno origine le diverse forme fondamentali che osserviamo negli organismi più complessi. Gli individui s'uniscono fra loro, o in serie lineare, o in modo radiale, arborescente, globulare, tubuloso, ecc. Di qui l'origine delle disposizioni organiche segmentate, raggiate, dendritiche, racemose, ecc. Alla sua volta, il modo di aggregazione dipende dalla regione del corpo in cui si localizza la riproduzione segmentativa o gemmipara, la quale è la causa delle aggregazioni. Quando la riproduzione organica è *terminale*, hanno origine le forme segmentate; quando è *laterale*, le forme radiali e globulari; quando si fa per mezzo d'appendici peduncolari, le forme arborescenti. L'aggregazione stabilisce lo *schema* delle forme organiche superiori; questo poi si modifica per mezzo della compenetrazione degli individui aggregati, e delle modificazioni e complicazioni che in essi induce il dividersi del lavoro fisiologico e il localizzarsi delle funzioni. La concorrenza vitale, la scelta naturale e sessuale, le condizioni di vita, dànno luogo a un complesso di perfezionamenti o progressi organici, che, sovrapponendosi ai primitivi effetti dell'aggregazione, completano la forma definitiva. Anche la simmetria bilaterale degli animali superiori, condizione indispensabile di ciò che diciamo la loro bellezza, è un effetto meccanico dell'aggregazione e della concorrenza vitale; influendovi specialmente dapprima il fenomeno della locomozione e poi la scelta naturale e sessuale delle forme simmetriche.

La regolarità e l'eleganza delle forme organiche trova una adeguata spiegazione in fenomeni naturali esattamente determinabili, e precisamente in quegli stessi fenomeni, da cui dipendono tutte le altre attività e proprietà degli organismi. La bellezza, questa perenne e nobilissima aspirazione dei nostri

sensi e della nostra intelligenza, non trae origine da mistiche entità estranee alla natura, ma ha fondamento nella natura medesima. Gli organismi, da principio semplicissimi ed informi, si resero a poco a poco complessi, regolari, euritmici, perchè ogni inizio di siffatti caratteri, in qualsiasi modo ottenuto, fu di grande utilità a chi lo possedeva, e quindi, mercè la scelta e l'eredità, si sviluppò sempre più. Del resto tutti o quasi tutti i caratteri di bellezza sono anche di utilità. La proporzione e la disposizione armonica delle parti del corpo, uno sviluppo nè deficiente, nè eccessivo del pannicolo adiposo, la vivezza del colorito, la tonicità dei muscoli del viso, la serenità dello sguardo, ecc., che generalmente riteniamo segni di bellezza, sono però tutti indizii d'uno stato fisiologico prospero, sono quindi caratteri utili a chi li possiede e a quelli cui saranno per eredità tramandati; cosicchè tenderanno a svilupparsi e perpetuarsi. Invece la sproporzione fra le parti del corpo, le deformazioni dello scheletro, l'eccessiva magrezza o l'esuberante adiposità, il pallore della cute, l'espressione del viso abitualmente stupefatta o tetra, l'eccessiva fissità o mobilità degli occhi, ecc., che per lo più si ritengono segni di bruttezza, sono anche indizii d'uno stato in tutto o in parte patologico, e perciò sono caratteri svantaggiosi a chi li possiede, e a coloro cui fossero tramandati per eredità; cosicchè per tale ragione, e anche per la minore prolificità che è conseguenza inevitabile della malattia. si svilupperanno assai più lentamente che gli altri. Certo all'occhio nostro può riuscir bello e simpatico anche un viso sparuto e difettoso, quando sia irradiato dalla luce dell'intelligenza; ma anche l'intelligenza è un carattere utile; anzi, nella società umana, è uno dei più utili, e che quindi tende a tramandarsi e perpetuarsi.

In complesso, un carattere fisiologico e utile viene da noi giudicato bello: un carattere dannoso e patologico vien ritenuto brutto. Quel che noi diciamo *bellezza* è dunque il *maximum* di caratteri utili che si trovino in un organismo: la bellezza è ordine, è attività, è salute. Senza questa istintiva tendenza a riconoscere e scegliere il bello, ogni specie animale finirebbe alla lunga a estinguersi, per il prevalere dei caratteri inutili o dannosi. Se invece i viventi durano e si trasformano da tanti secoli, ciò avviene appunto per tale assiduo processo di epurazione e di cernita. E noi ci sentiamo inconsciamente e potentemente attratti dalla bellezza, da quest'*optinum* di vita e di vigore, per puro effetto di eredità; poichè fu appunto la ele-

zione naturale dei caratteri utili che rese possibile la nostra origine e la nostra conservazione. In conclusione, l'euritmia e l'eleganza delle forme si sviluppa e si conserva perchè è utile e necessaria; il *bello* vince nella lotta per la vita perchè, nella sua origine, è anche *buono*.

L'estetica ha il suo fondamento scientifico nella biologia. Di tal ricerca io non ho fatto qui che segnare alcune linee; ma tale studio dev'essere continuato e sviluppato. È un campo nuovo e fecondo, ove si tratta non di spigolare, ma di mietere; è un vasto orizzonte di nuovi problemi e di nuovi veri, che interessano egualmente l'estetica filosofica, la zoologia, la botanica e l'antropologia.

Pavia, novembre 1883.

GIACOMO CATTANEO.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAV. III (*).

ϑ) Simmetria bilaterale.

Fig. 105. *Cosmarium margaritiferum*, Turp.
» 106. *Staurastrum polymorphum*, Bréb.
» 107. *Scenodesmus quadricauda*, Ralfs.
» 108. *Staurastrum alternans*, Bréb.
» 109. *Arthrodesmus incus*, Hass.
» 110. *Navicula* (diatomee) in cui sono segnate le 2 valve.
» 111. *Petalomonas abscissa*, Duy.
» 112. *Atractonema teres*, St.
» 113. *Diplozoon paradoxum*, Nordm. (verme duplice).
» 114. *Flabellum pavoninum*, colonia simmetrica di forme gastreidi.
» 115. Sezione di *Eunice*, in cui si può vedere la forma *tetrapleura* di alcuni vermi.
» 116. Sezione di *Myrianida*, verme pure a forma *tetrapleura*.
» 117. *Branchellion Rhombi*, V. Ben.
» 118. Schema di un'*Hermella*.
» 119. *Tomopteris vitrina*.
» 120. *Glaucus atlanticus*, Blum.

(*) Per inavvertenza dell'incisore, la figura schematica dello *Scenodesmus quadricauda*, Ralfs, porta il num. 101 in luogo del num. 107.

IL SENTIMENTO E L'IMPULSO MOTORE

BIBLIOTECA CIVICA
TORINO

I.

Molte sono state le teoriche sul sentimento: il Dumont ha cercato ridurle a quattro categorie principali, qualche altro psicologo a tre, e così via; ma se esse vengono attentamente considerate, si presentano quali teoriche che si completano reciprocamente. Ciascuna di esse separatamente presa non ci potrebbe offrire una conoscenza esatta del sentimento, perchè non spiega tutte le diverse varietà di sentimenti, che si producono sotto speciali condizioni fisiologiche e sotto l'influenza di determinati stati di coscienza prevalenti (1).

Senza perderci in digressioni inopportune, noi ci proponiamo di studiare colla maggiore brevità il sentimento nella sua origine e nella sua evoluzione, per giungere alla conoscenza dei rapporti intimi fra il sentimento e gli impulsi motori, rapporti che non sono stati, a nostro modo di intendere, chiaramente determinati.

Senza alcun dubbio la sensazione è il fenomeno fondamentale primitivo da cui derivano per evoluzione e differenziazione tutti i fenomeni psichici più elevati, quali le idee, le immagini, i sentimenti, gli impulsi volitivi, ecc., fenomeni che un tempo furono ritenuti quali prodotti spirituali di determinate facoltà dello spirito, ma che oggi si dimostrano con una evidenza indiscutibile quali effetti di particolari movimenti della sostanza nervosa encefalica, variamente fra di loro integrantisi. Ora, la sensazione è uno stato di coscienza, perchè è consapevolezza di una impressione subìta, onde perchè essa possa

(1) Così ad es.: la teorica di Herbart, che considera i sentimenti come risultati di un rapporto reciproco fra sensazioni ed idee, non ci spiega quei sentimenti che sono unico effetto della intensità di una data sensazione.

aver luogo, bisogna che una esterna eccitazione abbia modificato i nervi sensorii, e che questa modificazione sia pervenuta ai centri di coscienza. Ma perchè la esterna impressione pervenga ai centri nervosi fa d'uopo di un certo grado di intensità nella forza esterna modificatrice e di certe speciali condizioni fisiologiche non solo dei nervi di senso, ma anche dei centri di coscienza. Quando queste condizioni si avverano, la vibrazione molecolare nervosa periferica, prodotta dagli agenti esteriori, determina una modificazione particolare delle cellule nervose centrali e si ha la sensazione.

E qui si noti che la coscienza è proprietà essenziale del fenomeno psichico sensazione, poichè a rigore scientifico un fenomeno *fisiologico* che non diviene *cosciente* non può denominarsi fenomeno *psichico*, cosicchè il Wundt pone la coscienza come la condizione di tutte le esperienze interne (1). Ora, se è vero ciò che osserva l'Herzen, cioè che la *coscienza* non accompagna mai l'*integrazione* o la *reintegrazione* degli elementi nervosi, ma solo la loro *disintegrazione*, e che quindi l'intensità della coscienza è simultaneamente in proporzione diretta colla intensità della disintegrazione ed in proporzione inversa colla facilità e colla rapidità onde il lavoro interno di ogni elemento nervoso si scarica sopra un altro elemento sensitivo; — noi possiamo concludere che la sensazione implica la *disintegrazione* degli elementi nervosi e che quindi la sua intensità è proporzionale alla intensità di disintegrazione di questi ultimi ed in ragione inversa della facilità e rapidità con cui si opera questa disintegrazione.

Ciò premesso, riesce più agevole spiegarci gli altri fenomeni psichici che possono svolgersi immediatamente ad una data sensazione, fra i quali il sentimento, ed è per ciò che noi abbiamo creduto necessario intrattenerci alquanto sulla sensazione prima di discorrere sul sentimento.

Abbiamo detto che acciò il processo fisiologico nervoso

(1) La coscienza è proprietà di tutti i fenomeni psichici nel momento primo di loro produzione, ma poscia molti di essi possono aver luogo inconsciamente. Ben dice quindi il Delbœuf, che gli atti psichici non passano dall'incoscienza alla coscienza, ma che invece hanno tutti incominciato dall'essere coscienti in noi o quanto meno nei nostri antenati. — La sensazione è sempre però un fenomeno cosciente, e quel fenomeno particolare, che alcuni fisiologi e psicologi denominano *sensazione bruta*, non si può a rigore scientifico dire *sensazione*.

acquisti il carattere psichico, bisogna che abbia una certa energia o intensità, ed infatti vi ha un limite minimo di eccitazione al di sotto del quale è impossibile la sensazione. Ora, al di sopra di questo limite di eccitazione si ottengono sensazioni di varia intensità, e se l'eccitazione raggiunge un grado alquanto elevato di energia, alla sensazione tengono dietro altri fenomeni psichici di grande importanza, dei quali è mestieri fare parola (1).

Se l'esterna eccitazione sorpassa quel limite minimo che è necessario perchè abbia luogo la sensazione, l'onda nervosa pervenuta ai centri si *riflette*, per la stessa via percorsa, fino alla periferia, al punto del corpo eccitato. Questa *riflessione* della corrente eccitatrice costituisce l'elemento essenziale di quell'altro fenomeno psichico che dicesi *percezione* (2). Per questa *riflessione* non solo ha luogo ciò che i psicologi chiamano *localizzazione* delle sensazioni, ma anche ciò che hanno chiamato *proiezione* delle sensazioni nello spazio. Per questo processo fisiologico di riflessione le sensazioni vengono riferite alle parti del corpo eccitate, ed alle cause esterne che hanno prodotto la eccitazione. E se l'esterna eccitazione è permanente, si stabilisce una corrente di azioni e reazioni fra i centri di coscienza ed i nervi periferici.

Quando l'eccitazione esterna è più energica, allora non solo han luogo la sensazione e la percezione, cioè una modificazione nei centri nervosi ed una riflessione della corrente eccitatrice, ma anche una *diffusione* di eccitamenti nelle cellule nervose centrali vicine alle cellule direttamente eccitate, ed allora si svolge quel fenomeno psichico particolare, che dicesi *sentimento*, e che assume due forme fondamentali, il *piacere* ed il *dolore*.

Il sentimento ha adunque per suo antecedente fisiologico una serie di energie centrifughe determinate dalla energica vibrazione delle cellule nervose centrali, ove si è prodotta la sensazione. Ora se queste energie centrifughe sono abbastanza

(1) Vedi le opere di WUNDT, SERGI, ecc., ecc.

(2) Importante lavoro su questo fenomeno psicologico è quello del SERGI: *La teoria fisiologica della percezione*, Milano (Ed. Fr. Dumolard). — Piacemi qui notare che come la coscienza è proprietà costante della *sensazione*, così lo è della *percezione*, la quale può considerarsi come un complemento di quella.

intense, possono venirne scossi i nervi di moto ed i centri psico-motori e prodursi degli impulsi motori e quindi degli effettivi movimenti muscolari. Da ciò si scorge come il sentimento e l'impulso al movimento possono essere effetti di una intensa sensazione prodotta da una energica forza esterna eccitatrice.

Abbiamo detto *possono*, perchè noi abbiamo voluto studiare il *dinamismo psicologico* in una delle sue forme più elementari, che può solo constatarsi negli esseri i cui centri nervosi non sono molto sviluppati, mentre negli esseri più complicati il sentimento e l'impulso motore possono derivare da altri stati di coscienza che non sono le sensazioni, e quindi svolgersi indipendentemente dall'influenza diretta di una esterna eccitazione.

Dall'anzidetto segue che in origine il sentimento e l'impulso all'azione non sono che effetti dell'intensità della sensazione e che la possibilità della loro produzione dipende dal diverso grado di intensità della sensazione, o meglio dal diverso grado di intensità della disintegrazione degli elementi nervosi.

Abbiamo già detto, che la sensazione è il fenomeno fondamentale di tutti i fenomeni psichici. Ed infatti le immagini, le idee, i concetti, le nozioni generali, ecc., debbono la loro origine alle sensazioni, perocchè non sono che trasformazioni di queste, o meglio effetto della loro multiforme integrazione.

Se ciò è vero, segue: 1° che le immagini, le idee, i concetti hanno un certo grado di energia variabile secondo determinate circostanze; 2° che quando quest'energia acquista un grado elevato di intensità provoca una diffusione di eccitamenti nei centri nervosi; 3° che quando essa sorpassa anche questo limite diviene sorgente di movimenti muscolari.

Così si scorge, come il sentimento e l'azione non solo sono effetto della diversa energia della sensazione, ma anche della diversa energia delle immagini, delle idee, ecc., la quale in gran parte non è che il risultato delle energie specifiche delle varie sensazioni, che concorsero alla loro formazione. Ciò premesso è facile stabilire alcune idee fondamentali intorno al sentimento ed all'impulso, ed ai loro mutui rapporti.

Il sentimento, secondo noi, non è il tono o colorito della sensazione, ma è uno stato psichico particolare che ha per suo antecedente fisiologico necessario una diffusione di eccitamenti nervosi cagionata o dalla intensità di una sensazione attuale e

riprodotta, o dall'intensità del processo fisiologico di formazione di un'idea, o dall'intensità della sua riproduzione, od infine da condizioni nervose speciali per cui ha luogo una eccitazione diffusa che non può riferirsi nè ad una sensazione nè ad un'idea.

Si potrebbe adunque ammettere la seguente distinzione dei sentimenti, desunta dalla causa che li produce, cioè sentimenti *sensazionali*, sentimenti *ideali*, sentimenti puramente *fisiologici*.

Il sentimento ha una grande importanza per tutto il dinamismo del pensiero ed in particolar modo per determinare il trionfo di uno stato di coscienza su gli altri. Infatti fra gli stati di coscienza ferve una lotta continua, ora lieve ora violenta, dipendente dall'attività delle cellule nervose; lotta che ha fine colla vittoria di quello stato di coscienza o di quel gruppo di stati di coscienza che provocano uno stato *sentimentale* o *emotivo*. E qui si noti per maggiore esattezza, che talora il sentimento precede la riproduzione di una sensazione o di un'idea, o a dire meglio, ne è la causa, e ciò avviene per quei sentimenti che dipendono da condizioni speciali organiche.

Il sentimento, di qualunque natura esso sia, ha per suo antecedente fisiologico, come è facile accorgersi, uno stato eretistico delle cellule nervose, il quale, quando si tratta di sentimenti sensazionali o ideali, è provocato dall'*eretismo* della cellula o del gruppo di cellule, che è sede di date sensazioni o di date idee.

Noi abbiamo detto che nella lotta fra i diversi stati psichici prevalgono quelli che acquistano maggiore forza sentimentale: ma è da osservare che non sempre entra il sentimento come forza necessaria del dinamismo psichico, perocchè talora sensazioni ed idee entrano in collisione senza eccitare uno stato sentimentale; oppure cotesta collisione ha un termine colla prevalenza delle sensazioni o delle idee, che hanno acquistato maggior energia, sebbene questa non si manifesti nell'orbita della coscienza sotto la forma di sentimento. Questo fatto psico-fisiologico ha una grande importanza, perchè ci mostra, come fra breve vedremo, che per aver luogo un interno impulso all'azione non è sempre necessario che vi preceda uno stato sentimentale.

Le forme del sentimento, cioè il piacere ed il dolore, sono indifferenti per determinare il predominio di una data sensazione e di una data idea, perchè tutto dipende dal grado di

energia dei movimenti molecolari nervosi, che è quanto dire dei processi fisiologici (1).

Il sentimento, come tutti gli stati psichici, è suscettibile di diversi gradi di energia. Quando l'energia del sentimento raggiunge un grado alquanto elevato, allora si producono quegli stati sentimentali che diconsi *affetti, passioni* ed *emozioni.*

L'*emozione* è uno stato sentimentale vago, indeterminato e così energico che annulla non solo lo stato sentimentale antecedente, ma anche gli stati di coscienza fino allora predominanti, cagionando, in date evenienze, lo scoppio istantaneo di nuovi stati psichici. Essa può derivare o da interna eccitazione degli elementi nervosi senza causa esterna che l'abbia determinato, o da energia prepotente di una sensazione o di una idea, ecc.

L'*affetto* è anche uno stato sentimentale energico, ma non giunge a produrre quei gravi effetti psichici ed organici, che produce l'emozione, ed è determinato sempre dalla energica intensità di una sensazione, di un'idea od in generale di uno stato di coscienza o di un gruppo di stati di coscienza, ma non mai da una sovreccitazione delle cellule nervose per semplice causa fisiologica.

La *passione* poi in sè non è altro che l'affetto, se non che l'affetto ha una durata per lo più breve, mentre la passione ha una lunga durata (2).

La energia del sentimento dipende dal temperamento individuale, il quale domina tutte le funzioni organiche e psichiche e le modifica variamente

I sentimenti sono suscettibili di diversa distinzione, e già ne abbiamo accennato una desunta dalla causa produttrice di essi. Ora aggiungiamo un'altra distinzione, che può dirsi desunta dalla natura stessa dei sentimenti, cioè sentimenti *estetici*, sentimenti *morali* e sentimenti *religiosi.* Il sentimento, che in sè stesso considerato è uno stato psico-fisiologico vago ed indefinito, assume un carattere determinato e quindi una

(1) Così vediamo che spesso sensazioni o idee che destano nella nostra coscienza un sentimento doloroso, non possono essere rimosse da sensazioni o idee conducenti ad un sentimento di piacere.

(2) L'Herbart osserva che la passione nasce da una massa di rappresentazioni smisuratamente intense, mal legate, che si mettono in opposizione colle combinazioni regolari di rappresentazioni. Herbart, *Psychologie als Wissenschaft.*

natura speciale dalla diversa qualità degli stati psichici che lo eccitano. E la distinzione da noi cennata è fondata appunto su questo criterio scientifico di grande rilievo.

Noi non possiamo trattare qui della genesi e della evoluzione di questi sentimenti, su cui tanto si è scritto, e perciò ci restringiamo solo ad osservare che questi sentimenti sono anche essi, come quelli di cui sopra abbiamo fatto cenno, effetti di sensazioni o idee del bello, del buono, ecc., che nel momento di loro formazione o posteriormente per cause sopravvenute acquistarono quel sufficiente grado di energia necessario per eccitare lo stato sentimentale.

Lo stesso vale per tutte le altre specie di sentimenti, di cui parlano i filosofi ed i psicologi.

Dall'anzidetto segue che i sentimenti tutti dipendono da una diffusione di eccitamenti delle cellule nervose, prodotta o da causa puramente fisiologica, o da causa psico-fisiologica, cioè da stati di coscienza (idee, sensazioni, rappresentazioni, ecc.), abbastanza energici. Onde in un individuo in cui queste cause non operano è impossibile potere constatare la presenza di questi sentimenti. E per non dilungarci inutilmente sulla dimostrazione di questa verità scientifica ci fermiamo semplicemente sui sentimenti morali i quali hanno più immediato rapporto colle azioni umane, di cui dobbiamo tener parola.

Noi chiamiamo fatti morali quelli che tornano utili all'individuo ed alla società. Or quando mancano le sensazioni e le idee ad essi corrispondenti è impossibile che si abbiano sentimenti morali. Ma può ben accadere che non manchino, e tuttavia facciano difetto i sentimenti morali, perchè quelle o pel modo come furono elaborate od associate nei centri nervosi, o per le condizioni speciali fisiologiche d'essi centri, o per altre cause, non raggiunsero quel grado di energia necessaria ad eccitare lo stato di sentimento.

Allora abbiamo quegli individui i quali hanno idee morali ma non le sentono, ragionano di moralità e poi operano immoralmente. Strana contraddizione sembra cotesta, ma pure è un fatto che ha la sua ragione di essere nelle leggi psicofisiologiche (1).

(1) Vedi il mio lavoro — *La psico-fisiologia e l'avvenire della scienza criminale*, nell' « Archivio di psichiatria, scienze penali ed antropologia criminale », ann. II, fasc. I.

II.

Ed ora passiamo ad esaminare se rapporti stretti intercedano fra il sentimento e l'azione, o, per essere più esatti, fra il sentimento e l'impulso all'azione, perocchè molti psicologi hanno ritenuto che il sentimento sia il movente dell'azione.

Noi già abbiamo osservato che se le energie centrifughe nervose sviluppatesi per l'intensità di uno stato di coscienza sorpassano un certo grado di forza, possono venirne scossi i nervi di moto ed i centri psico-motori e prodursi degli impulsi motori ed effettivi movimenti muscolari. Ma d'altro lato sappiamo che i movimenti muscolari possono aver luogo indipendentemente dall'influenza delle sensazioni e dei sentimenti, come avviene appunto in quelle azioni che diconsi *riflesse* e che sono reazioni immediate alle eccitazioni, ed in molte azioni *volontarie,* che si svolgono dietro impulsi provenienti dal prevalere di un'idea o di un gruppo di idee. La quale considerazione basterebbe per sè sola a mostrare che il sentimento non può ritenersi come il solo movente delle azioni umane.

Perciò noi troviamo una discordanza di opinioni fra i psicologi nella determinazione della causa degli impulsi motori. Così il Fonillé ci ha parlato dell' « idea-forza », l'Ardigò dell' « impulsività dell'idea », il Poletti dell' « idea-energia », ecc., ecc. (1).

Se vogliamo però riuscire facilmente alla soluzione di questo importante problema psicologico, bisogna per un momento fare astrazione del modo come nell'uomo adulto si svolge il dinamismo psichico e ricercare accuratamente la genesi e la evoluzione dei più importanti stati di coscienza.

E dapprima eliminiamo le azioni riflesse, le quali non possono ritenersi a rigore scientifico quali effetti di stati di coscienza, sebbene un'importanza si abbiano nello studio dei fenomeni psichici e concentriamo la nostra attenzione su quelle azioni che dipendono da stati di coscienza.

Postici su questo terreno, noi crediamo che il processo psico-fisiologico più semplice e quindi primordiale sia il se-

(1) Si consulti il lavoro del Poletti: *Del sentimento come movente della umana azione*, Udine, 1881.

guente: una eccitazione esterna avente un dato grado d'energia, modificando i nervi periferici, dà origine nei centri nervosi ad una sensazione, cioè ad un'impressione cosciente o stato di coscienza sensazionale: se l'eccitazione esterna è più energica, l'onda nervosa pervenuta ai centri si riflette per la stessa via percorsa, ed han luogo quegli altri fatti psichici che diconsi localizzazione delle sensazioni, proiezione delle sensazioni, percezione; se la eccitazione esterna è più energica, non solo si producono tutti questi stati psichici cennati, ma anche una diffusione di eccitamenti nelle cellule nervose vicine a quella direttamente eccitata, e quindi quello stato psichico speciale che dicesi stato sentimentale, che assume due note diverse, cioè il piacere ed il dolore; se l'eccitazione esterna infine ha un grado elevato di energia, le cellule nervose vengono potentemente scosse ed hanno luogo degli impulsi motori, i quali per mezzo dei nervi efferenti si traducono in movimenti muscolari.

L'impulso motore adunque trova la sua ragione di esistenza negli elementi stessi della sostanza nervosa, nei movimenti vibratorî delle cellule nervose, ed ha nella sua origine per antecedenti psico-fisiologici necessari gli stati psichici che abbiamo accennato.

Ma il dinamismo psichico non si arresta a questi fenomeni psichici elementari; alle sensazioni tengono dietro le rappresentazioni, le immagini, le idee, ecc., e ciascuno di questi stati di coscienza, quando raggiunge un grado elevato di energia, può dare origine a quegli altri stati di coscienza che sono l'effetto necessario della energica vibrazione delle cellule nervose. Così non solo la sensazione, ma anche una rappresentazione, una percezione, un'idea, ecc., possono promuovere sentimenti ed impulsi motori. Anzi è da notare che finchè lo sviluppo delle potenze mentali non ha raggiunto un certo grado di perfezionamento, non si danno impulsi motori senza precedenti stati sentimentali provocati dal grado elevato d'energia delle sensazioni, o delle idee (1).

(1) Come si scorge, ciò che dicesi *volontà* non è che una espressione generale per indicare tutti questi *impulsi motori*, di cui abbiamo coscienza, e che sono effetti dell'attività stessa della sostanza nervosa. Ed il Luys esplicitamente osserva che dal punto di vista fisiologico l'*atto motorio volontario* ultimo, che emana dal cervello, è sempre sotto una forma o sotto un'altra la ripercussione di una impressione primordiale di origine sensitiva.

Ma divenuto più complesso il dinamismo psichico, questi stati di coscienza non si producono più in un ordine rigoroso di successione, ma si possono svolgere separatamente o associarsi in modo diverso, e perciò troviamo che impulsi motori hanno luogo col semplice prevalere di una data idea, o di un gruppo di idee, senza un precedente stato sentimentale da queste provocato. È per questa ragione che alcuni psicologi hanno attribuito una forza impulsiva alle idee, ed altri ai sentimenti, mentre qualche altro ha negato tale virtù alle une ed agli altri (1).

Noi crediamo che l'impulso motore, da cui consegue l'azione, nella maggior parte dei casi dipenda da un energico processo fisiologico delle cellule nervose, il quale può essere determinato da qualsiasi stato di coscienza. Crediamo del pari che il sentimento ha una parte molto importante nella produzione degli impulsi motori e specialmente quando molte idee entrano in lotta nella nostra coscienza. In tali casi la lotta finisce col trionfo di quelle idee che hanno determinato uno stato sentimentale, il quale diviene allora antecedente necessario dell'impulso motore. Si dice allora che tali idee sono *sentite* e quindi divengono *operative.*

Così parci di avere dato un concetto esatto del sentimento e dell'azione, e dei loro intimi rapporti, ed una spiegazione, che, senza un fine preordinato, ha in sè racchiusa la conciliazione delle opposte teoriche.

Messina, ottobre 1883.

Prof. Ferdinando Puglia.

(1) Il Mausdley ritiene che la volontà sia il risultato di un cangiamento molecolare della sostanza nervosa, l'espressione più elevata dell'elaborazione cerebrale, e che vi sieno tanti centri volitivi quanti sono i centri di ideazione.

IL
CONCETTO MECCANICO DELLA VITA (*)

L'evoluzionismo e il monismo meccanico hanno sino ad ora fornito un contributo alla spiegazione del meccanismo dell'azione animale, non maggiore di quello che sarebbe, per lo scopo di asciugare l'oceano, il levarne un metro cubo d'acqua. E tuttavia ci sono filosofi in oggi, i quali giurano per le teorie meccaniche, e parlano, per es., di « leggi meccaniche della morale ». Tutto quello che da qualche tempo in qua si è fatto di più che in passato, è l'avere conosciuto e parzialmente ordinato un maggior numero di eccitamenti esterni, ai quali si vede seguire negli organismi, e in collettività di organismi, una reazione. Ma è perfino superfluo il dire, che da ciò allo *spiegare* i movimenti in cui consiste l'azione, cioè principalmente quelli che seguono le modificazioni della sensibilità, corre una distanza incalcolabile, almeno perchè ignota. Nemmeno per i fenomeni della materia inorganica non esistono vere *spiegazioni,* perchè « allora solo sarà spiegato veramente un fatto, quando sarà conosciuta la *quantità* del lavoro eseguito in ciascun caso e il *modo* di trasformazione del moto che lo produce » (1).

Se male non mi appongo, l'illusione che fa credere a taluni essere già trovate poco meno che *spiegazioni* meccaniche anche delle azioni animali, ossia già quasi raggiunte le scoperte probabilmente più ardue e maravigliose che attendano la pazienza

(*) Questo articolo si connette coll'altro pubblicato dal medesimo autore nel precedente fascicolo sotto il titolo: *Sulla teleologia e gli scopi del dolore.* N. d. D.

(1) SECCHI. *L'Unità delle forze fisiche*, 3ª ediz., 2ª ital., Milano, Treves, 1874, p. 379.

e il genio dell'uomo, viene principalmente da ciò: all'incidenza della forza esterna, o lo scrittore stesso o il lettore, più o meno inconsciamente, fa seguire la modificazione psichica, suggerita immancabilmente a ciascuno dall'esperienza. Dalla quale, essendo noi ammaestrati che a un dato stato della sensibilità segue infallibilmente una data reazione, mentale se non altro, ecco perchè ci pare che la constatata incidenza della forza esterna abbia dato una spiegazione, o poco meno, della reazione. Invece si sono soltanto veduti due nessi: quello tra la modificazione venuta dall'esterno e la psichica, e quello tra questa e l'altro fatto meccanico della reazione. Ora nè l'uno nè l'altro sono nessi di causalità tra fatti meccanici, ossia modi di trasformazione di movimenti; e quindi la spiegazione non resta meno di prima onninamente ignota. Di guisa che, in quanto a *spiegare*, la filosofia del meccanismo, la quale spiega tutto ciò che è azione (traendone i grandiosi e giustamente ammirati quadri dell'evoluzione animale e umana), soltanto col porre tra l'eccitamento e la reazione il fatto psichico, non fa nulla di più di quello che facessero gli uomini dell'epoca glaciale.

Un concetto meccanico della vita, nonchè dell'azione animale, non è ancora, secondo me, stato raggiunto. So bene che non pochi filosofi e i più degli scienziati sono di contraria opinione, pensando essi che per esempio lo Spencer abbia fornito codesto concetto. Ma io non credo appunto che lo Spencer vi sia riuscito; e ciò per le ragioni che qui brevemente esporrò.

Apriamo il Vol. I dei « *Principles of Biology* ». Il capitolo *Proximate definition of Life* mette capo alla formula: *la definita combinazione di mutamenti eterogenei, così simultanei come successivi,* nella quale sono espresse sei proprietà dei fenomeni vitali. È però quasi concesso dallo stesso illustre filosofo, niuna di queste proprietà essere veramente caratteristica: la differenza con cui si presentano nei fenomeni della materia vivente e dell'inorganica, si riduce al grado, secondo mi pare che potrebbe dimostrarsi, con un vantaggio a favore di un certo numero di mutamenti vitali e forme della vita non già di tutti, nè a confronto di tutti i fenomeni inorganici. Del resto il capitolo si chiude colla dichiarazione, che questa formula lascia fuori « la singolarità più distintiva » della vita.

Al capitolo seguente viene aggiunta e commentata questa singolarità, che viene chiamata « *all important* » per il con-

cetto di vita, e la formula diviene: La definita combinazione di mutamenti eterogenei così simultanei come successivi, *in corrispondenza colle coesistenze e successioni esterne.* Quali fatti siano rappresentati dalla parola « corrispondenza », e come essi siano caratteristici della vita, l'A. spiega principalmente nei seguenti passi.

P. 73: Nei mutamenti manifestati dalle cose inanimate in conseguenza di certi mutamenti di condizioni « noi non vediamo un nesso tra i mutamenti subìti e la preservazione delle cose che li hanno subìti; o, ad evitare qualunque presupposto teleologico — i mutamenti non hanno rapporti apparenti con futuri eventi esterni, che di certo o probabilmente avranno luogo. Nei mutamenti vitali, invece, tali rapporti sono chiari ». « È chiaro che i procedimenti di un ragno, il quale si avventa fuori quando la sua tela viene scossa leggermente, e resta rimpiattato quando la scossa è violenta, conducono meglio a procacciare il cibo e a sfuggire il pericolo, che non farebbero se fossero invertiti. Il fatto che noi restiamo sorpresi allorchè, come nel caso di un uccello affascinato da un serpente, la condotta tende alla distruzione dell'individuo, mostra all'istante quanto generalmente noi abbiamo osservato un adattamento dei mutamenti vitali ai mutamenti delle condizioni ambienti ». P. 78: « La modificazione prodotta da qualche azione esterna in un oggetto inanimato non ha tendenza a produrre in esso una modificazione secondaria, la quale prevenga (*that anticipates*) qualche secondaria modificazione dell'ambiente. Invece in ogni corpo vivente c'è una tendenza a modificazioni secondarie di codesta natura; e appunto nella produzione di queste consiste la corrispondenza ». « Se noi pigliamo un corpo vivo di una conveniente organizzazione e facciamo che il mutamento A (dell'ambiente) produca in esso un mutamento C; allora, se nell'ambiente A produrrà *a*, nel corpo vivo C produrrà *c*: i quali *a* e *c* mostreranno una certa concordanza di tempo, luogo od intensità. E mentre la vita consiste *nella* continua produzione di simili concordanze o corrispondenze, la vita è mantenuta *dalla* continua produzione delle medesime ». ... P. 79: « La sola risposta a queste obbiezioni (tratte dalla insufficienza del vocabolo *corrispondenza*) è, che non abbiamo una parola abbastanza generale per comprendere tutte le forme di questa relazione fra l'organismo e il suo mezzo, e insieme abbastanza specifica per dare un'idea adeguata della relazione; e che la parola *corrispondenza* sembra la

meno difettosa. Il fatto, che deve costantemente venire espresso, è che certi mutamenti, continui o discontinui, dell'organismo sono connessi in guisa tàle, che per quantità o variazioni o periodi di apparizione o modi di successione, essi hanno rapporto con azioni esterne, costanti o seriali, attuali o potenziali — rapporto in forza del quale una relazione definita fra alcuni membri d'uno dei gruppi implica una relazione definita fra certi membri dell'altro gruppo; e la parola *corrispondenza* sembra la più idonea ad esprimere questo fatto ».

« § 30. Dal riguardare i fenomeni sotto questo aspetto generale viene suggerito il modo di ridurre la nostra definizione della vita ad una forma la più astratta e forse la migliore. Considerando i rispettivi elementi della definizione come relazioni, noi evitiamo e la circonlocuzione e l'inesattezza verbale: e che noi possiamo giustamente considerarli in questa maniera, è chiaro ». Pag. 80: « Dal momento, dunque, che noi possiamo in tutti i casi riguardare i fenomeni esterni come posti puramente in relazione, e i fenomeni interni anch'essi come puramente in relazione; la più estesa e la più compiuta definizione della vita sarà — *Il continuo accomodamento delle relazioni interne alle relazioni esterne* ».

P. 82: « La vita dell'organismo sarà breve o lunga, bassa od alta, secondo il minore o maggiore riscontro che i mutamenti dell'ambiente troveranno in corrispondenti mutamenti dell'organismo. Concesso un margine per le perturbazioni, la vita continuerà soltanto finchè continui la corrispondenza; la vita sarà compiuta secondo quanto sarà compiuta la corrispondenza; e la vita sarà perfetta solo quando perfetta sia la corrispondenza ».

P. 83: « Quando vediamo la pianta mangiata, il verme calpestato, l'uccello morto di fame, vediamo ancora che la morte è il cessare (*is an arrest*) di quella tale corrispondenza che esisteva; che esso ha avuto luogo quando c'è stata nell'ambiente qualche mutazione, alla quale l'organismo non rispose con una mutazione propria, e che perciò così per brevità come per semplicità, la vita era incompiuta quanto era incompiuta la corrispondenza ».

P. 88: « Come prova la più semplice e concludente del variare il grado della vita come il grado della corrispondenza, rimane da notare che corrispondenza perfetta sarebbe vita perfetta. Se nell'ambiente non vi fossero altri mutamenti che di quelli ai quali l'organismo avesse mutamenti adatti da op-

porre, e se l'organismo non restasse mai inferiore nell'energia opposta ai medesimi, si avrebbe esistenza eterna e scienza universale. La morte per decadenza naturale ha luogo perchè nella vecchiaia i rapporti tra l'assimilazione, l'ossidazione e la genesi della forza, le quali continuano nell'organismo, cessano a grado a grado dallo stare in corrispondenza coi rapporti tra l'ossigeno e il cibo e il calore assorbito dall'ambiente. La morte per malattia si verifica o quando l'organismo ha un'incapacità congenita di far contrasto alle ordinarie azioni esterne colle ordinarie azioni interne, o quando ha avuto luogo qualche straordinaria azione esterna senza che vi fosse un'azione interna da opporvisi. La morte per accidente vuol dire alcuni mutamenti meccanici del mezzo, le cui cause o sfuggono per mancanza d'attenzione o sono così complesse che i loro risultati non possono venire previsti; e per conseguenza certe relazioni interne dell'organismo non sono accomodate alle relazioni dell'ambiente. È chiaro che se ad ogni coesistenza e successione esterna, dalla quale in qualsiasi grado venisse affetto, l'organismo rispondesse con un conveniente processo od atto; i mutamenti simultanei sarebbero indefinitamente numerosi e complessi, e i successivi sarebbero senza fine; — la corrispondenza sarebbe la più grande che si possa immaginare, e la vita sarebbe la più alta che si possa pensare, così per grado come per durata ».

Esaminiamo il primo dei passi su citati della p. 73. I mutamenti vitali hanno rapporto, non diciamo colla conservazione dei corpi che li hanno subìti, « per evitare qualsiasi presupposto teleologico », ma « con futuri eventi esterni che di certo o probabilmente avranno luogo ».

Dunque con la conservazione no, e perciò con eventi, i quali non importa determinare se abbiano un nesso con la medesima? Lo scorrere delle acque dei fiumi « ha rapporto » con l'avvicinamento di molecole saline del mare alle loro molecole, giacchè, dato lo scorrere delle acque, tale avvicinamento non può non avvenire. E in generale, i mutamenti inorganici devono venire modificati dal moto esterno, e a loro volta, essendo essi stessi movimento, devono modificare il moto esterno; fatti che avvengono entrambi secondo leggi e rapporti immancabili, essendo lo stato di ciascuna porzione della materia, in ciascun istante, causa e condizione di uno stato successivo. Dunque l'aver rapporto con futuri eventi esterni *qualunque* è proprio anche dei mutamenti inorganici. Si noti poi che l'indifferenza

degli eventi futuri riguardo alla « conservazione » è in contraddizione coi tre esempi dati subito dopo, come con tutti gli altri e con tutti i tentativi di spiegazione o dimostrazione della caratteristica della vita; nei quali non si allude mai ad altro fatto meccanico, che sia il risultato dell'incontro degli eventi esterni con i mutamenti organici, tranne appunto la « conservazione ».

« Che di certo o probabilmente avranno luogo ». I futuri eventi esterni coi quali i mutamenti inorganici hanno rapporto, sono non *probabili*, ma, anche se impreveduti da noi, *certi* e infallibili. Dunque l'aver rapporto con futuri eventi esterni *certi*, non può essere caratteristico dei mutamenti vitali. Passiamo ai *probabili* e consideriamo l'altro dato essenziale dell' « avere rapporto ». Un rapporto in tanto esiste in quanto esistono i termini, giacchè li presuppone. Nel nostro caso uno dei termini non esistendo obbiettivamente — eventi *futuri*, non solo, ma *probabili* — il « rapporto », comunque lo si voglia del resto intendere, non può avere nemmeno esso un'esistenza obbiettiva; ma tuttavia esso è affermato come esistente, dunque i *futuri* eventi *probabili* debbono pure esistere; e giacchè non hanno un'esistenza obbiettiva, non possono esistere che in quanto *rappresentati in un organismo mentale.* Dunque i mutamenti vitali implicano il fatto *psichico* di una *rappresentazione.* Quando fosse così, questo implicare una condizione di natura *psichica* starebbe in perfetta contraddizione con l'assunto di una definizione *meccanica* della vita.

Gli « eventi futuri » non possono essere nè cause efficienti nè condizioni dei mutamenti vitali nè dei modi di questi, appunto perchè « futuri », perchè non esistono: in un solo caso potrebbero determinarne almeno il *modo*, e cioè quando fossero *cause finali.* In questo caso si avrebbe la vita resa, al solito, oggetto di un pensiero preesistente alla vita, pensiero dell'Inconoscibile, per esempio, cioè di un fantasma; e si entrerebbe nel solito pantano della teleologia, dove quasi tutti, se non tutti, i pensatori sono andati ad affondare.

Ci può essere chi dica, che la parola « rapporto » sta a rappresentare i *modi* — fatti obbiettivi, meccanici — dei mutamenti vitali, modi che sono *caratteristici,* perchè, quando siano *pensati,* si trovano stare « in rapporto » con futuri eventi esterni.

L'avere dei *modi* è necessariamente proprio anche dei mutamenti inorganici; lo stare, quando siano *pensati,* « in rapporto » con futuri eventi esterni, è proprio, come già si è visto,

anche di questi modi. Così l'evaporare dell'acqua è in rapporto colla futura abbassata temperatura dell'atmosfera, perchè tutti *prevediamo* che avrà luogo questo abbassamento, il quale sarà causa che l'acqua cambi il suo stato di aggregazione, almeno col riprendere lo stato liquido. E allora? I *modi* dei mutamenti vitali *meccanici* sono *modi* di *movimento*. Ora, in che consistono questi modi? Non c'è uomo nato finora, che sappia dirlo: quindi, se si intende affermare soltanto, che i modi dei mutamenti vitali sono modi di movimento, non si afferma nulla di *caratteristico;* se affermare, che sono modi di movimento diversi dai modi dei mutamenti inorganici, si *afferma* ma non si *dimostra* la *caratteristica*.

— È la qualità, la natura del « rapporto » che è diversa. Lo Spencer ha detto, a p. 78, che « nei corpi viventi c'è una tendenza ad alterazioni secondarie », che « *prevengono* qualche alterazione secondaria dell'ambiente », e più sotto, che il mutamento secondario *c* del corpo vivo « mostrerà un certo accordo di tempo, luogo od intensità » col mutamento secondario *a* dell'ambiente —.

Che significa « prevenire » ? Non certo *accadere prima*, perchè tutti i fenomeni dell'universo, eccetto l'ultimo, se un ultimo dovesse esserci, accadono prima di altri. Il « prevenire », nel suo significato ordinario, include un fatto *psichico*, la *previsione* di un evento: questo significato bisogna rigettarlo, se no il puro *meccanismo* se ne va. Diciamo: *impedire* una modificazione che al corpo vivente potrebbe venire arrecata da una futura alterazione dell'ambiente. Ma col dire *potrebbe*, torniamo ad affermare una *previsione:* diciamo dunque, che il modo del mutamento vitale è cosiffatto, da impedire che una modificazione proveniente dall'esterno riesca quella, non *che potrebbe essere* ma *che è*. Ma questo è contradditorio. Anche l'*impedire* include il *possibile*, cioè una *rappresentazione mentale*.

Il « prevenire » e *impedire* o implicano il fatto *psichico* di una *rappresentazione*, che ha luogo (*a*) nell'animale agente, ovvero (*b*) in un estraneo spettatore, (*c*) o no. Il caso (*a*) deve escludersi, perchè la definizione ha da essere *meccanica*; il caso (*b*) perchè una proprietà costante non può essere un fatto contingente; resta che (*c*) si escluda ogni fatto psichico, e s'intenda soltanto dati modi di movimento o un risultato, una combinazione di questi modi con modi di movimenti esterni, quale la sussistenza o durata delle forme viventi. Ma quelle due pa-

role non esprimono alcun modo di movimento; molto meno i modi vitali, che sono ignoti: esprimono dunque un *risultato*, la « conservazione ». E allora non è vero che questo fatto sia una *caratteristica* dei mutamenti proprii della vita; perchè sarebbe vero allora soltanto, quando ad ogni mutamento vitale susseguisse la conservazione, e in altri termini, quando i corpi viventi, a differenza degli inorganici, fossero eterni.

Quando a noi pare che i mutamenti inorganici non prevengano, in genere, i futuri eventi esterni, e quelli vitali invece li prevengano, noi giudichiamo così in forza di certe associazioni abituali, le quali però non provano nulla. Che cosa *impediscono* i mutamenti vitali? Che le future modificazioni prodotte dall'ambiente riescano *altre*, in genere, da quelle che riescono? Ma questo lo *impediscono* necessariamente anche i mutamenti inorganici. In particolare, impediscono forse quelle modificazioni che produrrebbero la dissoluzione del corpo considerato? No, perchè anzi le *permettono*: tanto è vero, che ogni corpo vivente muore. — Ma per lo meno le impediscono per più o meno tempo. — I mutamenti della massima parte dei solidi componenti la crosta terrestre le impediscono per un tempo enormemente più lungo. E poi, che senso avrebbe il supporre che i mutamenti dei corpi così organici come inorganici, *non* impediscano per *qualche* tempo quelle modificazioni che produrrebbero la distruzione, se l'impedirle per *zero* tempo vorrebbe dire che i corpi stessi non esisterebbero? E come è possibile che il semplice affermare una *durata* dei corpi organizzati sia un dare la loro *caratteristica*, quasi che gli inorganici *non* durassero?

« Prevenire » e *impedire* non sono l'affermazione di un fatto puramente meccanico, ma includono un fatto *psichico*. L'implicazione del fatto psichico c'è qui come c'è nell'altra forma, in cui è espressa la *caratteristica*, quella dell'« avere rapporto a futuri eventi esterni, certi o probabili », giacchè il « prevenire » è appunto un simile « avere rapporto ». Ora, per tornare su questa forma, sembra non potersi negare che la meccanica vi brilla per la sua assenza. Se non esistono i termini, un « rapporto » non esiste. E chi può provare che dei movimenti esterni, non solo « futuri » ma *probabili* (cioè che possono anche *non* verificarsi) esistono obbiettivamente? — Eppure esistono: perchè alla *rappresentazione*, che ha luogo nell'animale, degli eventi *probabili*, è correlativa una data qualità di movimenti dei tessuti, nervoso od altro. — Già: ma

se il mutamento *c*, che viene ora asserito ed è infatti « in rapporto » coi movimenti correlativi alla rappresentazione, viene prodotto, ciò accade *dopo* che già esistono questi movimenti, che ne sono la causa, come una parte degli elementi della rappresentazione ne sono, dal lato psichico, lo *scopo*. Dunque, per rispetto al mutamento *c*, i soli movimenti che costituiscano obbiettivamente gli eventi esterni *probabili*, e cioè i movimenti correlativi alla rappresentazione loro, lungi dall'essere *futuri*, sono *passati*; oltre di che, lungi dall'essere *esterni*, sono *interni*. — Ciò non prova nulla contro la definizione, perchè alla rappresentazione che ha luogo nell'organismo, segue poi l'evento « esterno »; così che, se il mutamento *c* era « in rapporto » colla rappresentazione, sarà « in rapporto » necessariamente anche con l'evento, il quale è « esterno » ed è « futuro ». — A ciò vi ha una semplicissima obbiezione: ed è, che spesso l'evento esterno è così poco « futuro », che non ha luogo; e allora il mutamento *c* « ha rapporto » con l' « esterno » e « futuro » *nulla*. Questo caso, non c'è bisogno di dirlo, si verifica ogni volta che un animale *sbaglia;* cioè che una data impressione provoca la rappresentazione di una combinazione di movimenti esterni, dalla quale la combinazione reale differisce poi in tutto o in parte. Sbaglia il zoofito che si contrae all'oscuramento prodotto da una nube che passa, oscuramento e nube dai quali non gli verrà alcun danno; un uomo che, visto un altro il quale lo prende di mira con un'arma da fuoco, si china e fugge, mentre l'arma è scarica, e chi l'ha in mano lo sa benissimo: e in generale, hanno luogo errori più o meno grandi, chè qui non è questione di grado, ma in numero grandissimo, nella vita di qualunque animale che duri, per esempio, qualche anno; di una serie o dell'ultimo dei quali errori in moltissimi animali è conseguenza la morte.

Quanto a quel « certo accordo di tempo, luogo od intensità », che il mutamento vitale *c* mostra col mutamento *a* dell'ambiente, si può osservare: perchè questo « accordo » sia caratteristico, bisogna che i mutamenti inorganici *b* presentino un *dis*accordo. Ma questo in che può consistere? Nel non costituire uno stato, in forza del quale il mutamento *a* produca poi nel corpo quel mutamento che *dovrebbe* essere prodotto? Ciò sarebbe un negare l'invariabilità delle leggi fisiche, contro la quale non c'è alcun *dovrebbe* che abbia senso. Non si può immaginare altro *dis*accordo, fuorchè la incapacità del mutamento

inorganico *b* a *impedire* che *a* cagioni la distruzione o un danno (principio di distruzione) del dato corpo: e allora « l'accordo », proprio del mutamento vitale *c*, consiste appunto in questo *impedire*. Tale differenza però è insussistente: i corpi organici presentano dei mutamenti inetti, e gli inorganici ne presentano degli atti, alla « conservazione »: è più che inutile citare esempi. Dal momento che fra i movimenti esterni ve n'ha di quelli, contro i quali i modi dei movimenti interni preservano un corpo inorganico, mentre i modi di un corpo vivente non preservano questo; che ve n'ha di quelli, contro i quali si preserva un un corpo vivente e non uno inorganico; che ve n'ha di quelli, contro i quali si preservano e corpi viventi e inorganici; e finalmente di quelli contro cui non si preservano nè i viventi nè, almeno alla lunga, gl'inorganici; non si vede come tanto la « preservazione » quanto la « prevenzione » di eventi esterni, prese in genere e indeterminate, e così assegnate quale *caratteristica* ai corpi organizzati, possano apparire un'assegnazione non arbitraria nè inconcludente.

Passiamo ad altre proposizioni esplicative o dimostrative, di cui fanno parte i vocaboli nei quali è sintetizzata la caratteristica, cioè « corrispondenza » e « accomodamento (*adjustment*) ». A p. 78 è detto, che la « vita consiste *nella* ed è mantenuta *dalla* continua produzione di simili concordanze o corrispondenze ». Ciò sembra molto chiaro, e tuttavia è ben lontano dall'esser tale. Notiamo come qui sia evidente, meglio ancora che in altri luoghi, le « concordanze » e « corrispondenze » essere combinazioni di movimenti indefinite e indefinibili in sè, ma caratterizzate dall'avere per conseguente il « mantenimento » della vita. E ora, o la vita « consiste », cioè *si compone*, soltanto di mutamenti « mantenitori » o anche di *non*-mantenitori: se si compone anche di questi ultimi, la 2ª parte della proposizione è contraria al vero; se si compone solo dei primi, allora essa non può mai cessare, e la 1ª parte della proposizione è contraria al vero. Una volta ammesso che tutti gli organismi muoiono, o per vecchiezza o per malattia o per accidente (aggiungasi — o per la propria opera volontaria, caso ognora più frequente tra gli organismi più alti, gli uomini) sorge il chiaro dilemma: o non è vero che gli organismi muoiano, o non è vero che la caratteristica dei loro mutamenti consista nel tenere lontana la morte.

Nel brano citato della p. 88 si dice, che « *se* l'organismo *non* restasse mai *inferiore* (sono io che sottolineo) nell'energia op-

posta ai mutamenti dell'ambiente, l'esistenza sarebbe eterna ». Anche i gruppi atomici di un frammento di calcare, *se non* restassero mai inferiori di energia ai movimenti atomici della materia esterna, e perciò *se non* si lasciassero mai disgregare, sarebbero causa che il frammento durasse eternamente. « Ma il più importante non è qui. Dunque la vita si compone anche di mutamenti *inferiori* di energia alle forze distruggitrici esterne ». Ma questo viene ammesso ora e solo implicitamente, ma non è stato detto in veruna delle spiegazioni o dimostrazioni della caratteristica vitale. Così pure in esse è detto, che i mutamenti vitali *prevengono* i mutamenti esterni, hanno rapporto, mostrano un certo accordo con questi, ecc.; ma non è detto, che ve n'ha pure di quelli che *non* prevengono, *non* hanno rapporto, *non* mostrano un accordo, ecc. Quindi nelle spiegazioni date, i fenomeni vitali si distinguono per il produrre la persistenza dei fenomeni vitali, ossia si distinguono per la loro persistenza. Però, siccome ha luogo anche il contrario, cioè la loro cessazione, bisogna pure che ve ne siano anche di quelli i quali *non* si distinguono punto per dare luogo alla persistenza.

Vi è per altro una combinazione d'idee, che si presenta con apparenze tali, da meritare che se ne esamini il valore. Potrebbe dirsi, che i mutamenti vitali resistono tutti alle azioni nocive esterne; allontanano tutti, tanto o quanto, la cessazione della vita; e che la cessazione ha luogo dopo l'ultimo mutamento, solo perchè non ce n'è alcun altro che vi si opponga; e questo concetto essere espresso dallo Spencer, per es. nei brani delle pagg. 82 e 83 su citati. Ma una simile maniera d'intendere le trasformazioni del moto che avvengono nei corpi viventi, è in contraddizione, se non con altri concetti dello stesso Spencer, per lo meno colla realtà. Il nostro filosofo riconosce che l'organismo « resta inferiore » di energia ai mutamenti esterni; che nella vecchiaia certe funzioni « cessano di stare in corrispondenza » ecc., cioè continuano *senza* essere, almeno in parte, corrispondenti; che l'organismo malato « ha un'incapacità congenita di far contrasto alle ordinarie azioni esterne colle ordinarie interne »; cioè che vi hanno mutamenti vitali di qualità opposte a quelle da lui attribuite ai mutamenti vitali in genere: e quando in ciò non esistesse vera opposizione, esiste per lo meno nel fatto da lui ammesso, che la condotta talora « tende (fatto positivo) alla distruzione dell'individuo ». È vero che il contrario della « corrispondenza » non è stato definito o spiegato tranne col dire, che è un cessare (per es., *arrest*, p. 83)

di corrispondenza: ma non è propriamente vero che il contrario della « corrispondenza » sia un fatto puramente negativo. Quando una Falena vola incontro ad un Rinolofo, un pesce nuota verso una Foca, un fanciullo trangugia per errore un veleno, un uomo appresta un'arma per uccidersi, e tutte queste azioni sono seguìte dalla morte; non si hanno soltanto fatti negativi: si hanno azioni positive quanto qualunque altra immaginabile. I movimenti, sia vibratorii sia di traslazione, conducenti un animale, un uomo alla morte, e che possono variare dall'essere istantanei fino a costituire serie di una lunga durata, sono altrettanto movimenti quanto altri movimenti qualunque, cioè fatti positivi, modi dell'unico fatto, all'infuori dei fatti psichici, il moto.

Si può inoltre notare, che se la « corrispondenza » dev'essere la caratteristica dei mutamenti vitali e consistere nell'identità del loro risultato, la « conservazione »; non è abbastanza chiaro il concetto di corrispondenze minori e maggiori, più e meno imperfette: poichè il risultato delle azioni producenti la morte, cioè la morte, non differisce solo di grado dal risultato di quelle credute mantenitrici della vita, cioè la vita; ma differisce quanto il no dal sì, quanto il nulla dal tutto.

Dopo che, a p. 85, è detto, « la più alta » vita essere quella che, come la nostra, presenta grande complicanza, rapidità e durata di corrispondenze (coll'ambiente), il § 33 è diretto a provare, che *in generale* « quelle relazioni dell'ambiente alle quali le relazioni dell'organismo devono corrispondere, crescono esse stesse di numero e complicanza a misura che la vita assume una forma più alta » (p. 87). Mi domando, se qui non vi abbia tautologia. Il mondo esterno è « ambiente » solo in quanto modifica gli organismi: se no, vi ha un ambiente identico per tutti i viventi, cioè l'universo. Molte reazioni = molte azioni; molte reazioni = vita alta: dunque vita alta = molte azioni (dell'ambiente). Col dire, molto moto che passa dall'ambiente all'organismo, s'implicano l'ambiente e l'organismo ad un tempo (ambiente complesso, vita alta). Resta la *durata* delle corrispondenze, che è insomma la durata della vita: ma in ciò l'A. non è d'accordo colla realtà: infatti un crocodilio, un cipresso, anzi un ciottolo, sarebbero corpi forniti di *maggiore* o *più lunga* corrispondenza d'ogni uomo. Perciò, a p. 84, egli si è contentato di stabilire, che *per lo più* (*habitually*) la *crescente* corrispondenza si accompagna alla durata insieme e alla complicanza. In questo concetto della vita gli attributi si

applicano non al totale della realtà, ma ad una parte, e poi a parti di questa parte.

Non è inutile, forse, anche il rilevare, che se un organismo è malato allorchè, per incapacità congenita a contrabbilanciare le azioni esterne, muore dopo avere vissuto, benchè più brevemente di altri; siccome la sua incapacità non è stata assoluta poichè ha vissuto, nè la capacità degli altri è assoluta poichè muoiono; non esiste tra il malato e i sani alcuna differenza essenziale quanto al vivere e morire, tranne nella durata del vivere, che però differisce anche tra i sani: di modo che potrebbe dirsi, tutti gli organismi essere « congenitally defective » e tutti essere fino *ab ovo* malati.

La formula — Il continuo accomodamento delle relazioni interne alle relazioni esterne — data quale altra definizione della vita, lascia quindi fuori anch'essa un numero più o meno grande, ma un certo numero che costantemente ha luogo in qualunque organismo, di mutamenti vitali. Perchè l' « accomodamento » significa, come è di nuovo spiegato alle pagg. 94 e 95, cap. VII, *The scope of Biology*, contrabbilanciare (*to balance*) i mutamenti esterni, cioè insomma *impedire la morte;* mentre, verificandosi questa costantemente, devono anche esserci dei mutamenti che invece la producono. Perciò, mentre un animale che addenta l'esca di una trappola che sta per ucciderlo, un soldato che marcia a un assalto e sta per ricevere una palla nel cuore, sono tuttavia corpi organici e *viventi*, e le loro azioni sono quindi *vitali;* non di meno e corpi e azioni sono esclusi dalla formula, perchè queste azioni, lungi dal tenere lontana la morte, ne sono una causa prossima, una condizione.

Bisognerebbe o negare la morte, ciò che non si può; o negare che i mutamenti di un corpo *vivente,* quando abbiano per risultato la morte, siano *vitali*, ciò che non si può. Resta dunque il riconoscere, che i mutamenti il cui risultato è la « conservazione », non sono i soli vitali; e che mutamenti aventi due risultati diametralmente opposti, vita e morte, sono in egual modo vitali. Ma nulla di ciò è stato detto esplicitamente, e solo è stata ammessa in maniera implicita l'ultima delle proposizioni che sopra, col dire a p. 73, — che la nostra sorpresa allorchè la condotta tende alla distruzione, mostra *quanto generalmente* esista un adattamento dei mutamenti vitali a quelli dell'ambiente.

Dunque la *caratteristica* vitale si riduce ad un « quanto generalmente »! Ora, di qual valore potrà essere questa, quando

un gran numero di mutamenti vitali si distingue per avere effetti, non già alquanto diversi, ma assolutamente opposti? Gli *errori*, numerosissimi in ogni vita, sono quasi sempre nocivi alla sua durata; in gran parte dei viventi ve n'ha uno o più, che producono morte immediata; nell'uomo poi, oltre aver luogo errori, tutte le più alte manifestazioni vitali, compresa cioè la così detta volontà, sono talora dirette a produrre la morte. In più vasta scala si hanno la vecchiezza, la malattia, la debolezza, « l'imperfetto adattamento », che dà luogo alla strage, sotto molte forme, dei « meno adatti » e alla « enorme mortalità che prevale tra gli esseri inferiori ».

La « corrispondenza » è tanto un carattere essenziale per i mutamenti vitali, quanto p. es. è per i mammiferi il vivere sulle montagne. Essa ha, al più, il valore di un carattere *descrittivo*, e poi anche non molto generale: ed è possibile che ciò basti per *costruire?*

Il concetto della vita, quale qui è presentato, implica quando la teleologia, quando il fatto psichico, ma non ha raggiunto una caratteristica *meccanica:* quindi una tale caratteristica della vita è ancora da trovare.

Bisogna ora mostrare come l'insufficienza di questo concetto della vita si manifesti, così nel seguito di quest'opera come in altre dello stesso illustre Autore, cogli inconvenienti ai quali conduce: ma tempo e spazio mi vanno mancando e debbo essere brevissimo.

Che all'infuori dei fatti psichici, tutto sia Materia e Moto nell'universo, è una sintesi ottenuta da un pezzo; ma il dire in termini vaghi, che tutto si fa per moto e materia, non serve a nulla: quel che occorre, è trovare il modo di trasformazione di una specie di movimento in un'altra. Mentre nel campo psichico ci erano e sono più noti i singoli fatti che non le leggi e sintesi loro, almeno le più generali, nel campo meccanico si è arrivati molto prima alla più vasta sintesi — essere tutti i fenomeni modi dell'unico fatto, il moto — che non a conoscere i singoli modi e moltissime leggi loro, tra l'altro l'intera categoria dei movimenti molecolari essendo ancora sconosciuta. La cognizione della suprema sintesi meccanica ci è, da sola, del tutto inutile; e la prova si ha nel fatto, che sempre gli uomini hanno indagato, e indagano, le condizioni dei singoli fenomeni. Essendovene che ci nocciono ed altri che ci giovano, di qui l'incessante bisogno di conoscere le condizioni degli uni e degli

altri, e insomma, stante la concatenazione loro necessaria, di tutti i fenomeni. E la ricerca delle condizioni è il còmpito di tutte le scienze per tutto l'avvenire.

Il più che possa farsi per ora, mentre s'ignora onninamente ogni maniera di movimenti molecolari, consiste nel raccogliere dati sui rapporti di successione dei fenomeni. Trattandosi di *azioni* animali, che sono movimenti sensibili in cui si trasformano dei movimenti insensibili, tutto ciò che può trovarsi di nuovo, consiste in codesti rapporti di successione tra movimenti sensibili dell'ambiente e degli organismi, ma niente più. Allorchè tra un moto sensibile esterno e un movimento di un animale ci si pone il fatto psichico, si dà bensì una dimostrazione della dipendenza del secondo dal primo, perchè il fatto psichico ha per noi un rapporto necessario e con lo stimolo e con l'azione, ma una dimostrazione tanto differente dall'essere meccanica, quanto un fatto psichico dal moto: e quest'ultima differenza è del più alto grado che si conosca, perchè è irriducibilità.

Il processo di evoluzione organica dipende sempre, è innegabile, o da vicino o da lontano, dai mutamenti dell'ambiente. Ma lo Spencer passa sempre da questi alle *azioni* per mezzo dei fatti psichici; ed è evidente che non può esserci altro mezzo. Perciò è bene far osservare agli entusiasti delle *teorie* e *leggi meccaniche*: sono poi veramente questi grandissimi trovati, dissipatori di ogni oscurità e mistero, i trovati dell'evoluzionismo, incapaci di fare il più piccolo passo da sè e che non vanno innanzi se non portati dai fatti psichici? Non vorrei essere inteso male: è certo che le scoperte dell'evoluzionismo, in gran parte odierne, sono stupende e sono tutto quanto l'ingegno umano può dare per ora, tanto è vero che non dà di più: le mie osservazioni sono dirette solo a negare che abbiano quel tanto di valore al di là del vero, che molti vogliono loro attribuire.

Io nego che « quei processi universali » dai quali sono stati prodotti i risultati passati ed attuali e saranno quelli futuri, posseggano quella « *self-sufficingness* » (*Princ. of Biol.*, II, p. 507), che vien loro attribuita così assolutamente. Questi processi *meccanici*, dai quali non si riesce a trarre nemmeno la più semplice azione, se non mettendovi di mezzo il *psichico*, per es., un *bisogno*, pare a me che « bastino a sè stessi » quanto basta ciò che non basta: ciò, intendo, quanto al risultato che pretendono, almeno implicitamente, avere raggiunto, di *spiegare*

e *dimostrare* anche le più difficili loro conseguenze. Si dirà: voi dimenticate che i fatti psichici non sono se non l'aspetto subiettivo di fatti meccanici, e non vedete che, quando tra un mutamento esterno e l'azione ci è stato messo un fatto psichico, con ciò vi è messo precisamente quel movimento che in realtà vi esiste, e così l'azione è spiegata. — Non dimentico nulla, e solo ripeto, che l'esser tutto *moto* ciò che non è psichico, è una verità, per far conoscere la quale non c'è bisogno oggidì, non dico di volumi, ma neppure di una parola. Ecco quello che non bisogna dimenticare, e che si dà ragione a credere che si è dimenticato, quando si accettano dei fatti psichici in luogo di spiegazioni meccaniche.

Vediamo qualche particolare. Nel Cap. *How is organic evolution caused?* (I, p. 406), si nega, contro Erasmo Darwin e il Lamarck, che i « bisogni » e « desiderii » siano cause indipendenti di evoluzione, e si afferma che le cause prime vanno cercate di fuori: però si ammette che i desiderii « agiscano direttamente sul sistema nerveo-muscolare » e « conducano a maggior azione degli organi motori ». Si chiude col dire: « Allora soltanto quando si sia connesso il processo di evoluzione degli organismi al processo di evoluzione in generale, potrà dirsi davvero di averlo spiegato (*explained*). Ciò che si richiede, è il mostrare che i suoi vari risultati sono corollarii di primi principii. Dobbiamo conciliare i fatti colle leggi universali della ridistribuzione della materia e del moto ».

Nell'ultimo capitolo dell'opera (II, p. 494) si dice, che ogni ulteriore evoluzione umana sarà della stessa natura dell'evoluzione in generale, concludendo (p. 497), che « questa ulteriore evoluzione, questo più compiuto equilibrio mobile, questo migliore accomodamento delle relazioni interne alle esterne, questa più perfetta coordinazione di azioni..... deve prendere principalmente la direzione di un più alto sviluppo intellettuale ed emozionale ». « § 373. Questa conclusione ce la troveremo egualmente imposta se ricerchiamo le cause (*causes*) che sono per produrre cotali risultati ».

L'evoluzione dell'uomo non è più spontanea di un'altra. Tutte quante le modificazioni organiche sono sempre conseguenze dell'ambiente. Quali sono dunque i mutamenti dell'ambiente, ai quali l'organismo umano si è adattato, si adatta e si adatterà? La civiltà proviene da un aumento di popolazione; scema il pericolo delle morti violente, ma cresce quello prodotto dai viventi stessi per il loro numero; « evidentemente i bisogni delle

moltitudini loro troppo numerose formano il solo stimolo che gli uomini abbiano a ricercare una maggiore quantità delle cose necessarie alla vita ». « Questo continuo aumento di popolazione, superiore ai mezzi di sussistenza, produce dunque un sempre nuovo bisogno di abilità, intelligenza e padronanza di sè stesso ». P. 499: « Nulla fuorchè la necessità, avrebbe potuto far sottomettere gli uomini a questa disciplina...». P. 506: « Da ultimo, dunque, il provvedere alla sussistenza e l'adempimento di tutti i doveri parentali e sociali richiederà precisamente la qualità e quantità di azione necessaria alla salute, alla felicità ».

In questi passi, come nel resto dell'opera, all'infuori delle solite formule vaghe ed astratte, che vi ha di *meccanico?* E queste formule, per quanto del resto pregevoli, non hanno lo stesso difetto dall'A. riconosciuto nella parola « corrispondenza », cioè di non essere « abbastanza specifiche »? Ognuno concederà che sono più lontane dal rappresentare delle *spiegazioni*, di quanto le prime constatazioni dei moti celesti fossero dai calcoli coi quali il Leverrier scoperse il suo pianeta. Le espressioni poi, « migliore coordinazione di azioni », « vita più compiuta » e simili, vogliono bensì avere un'apparenza meccanica, ma o hanno solo un senso psichico o sono false. Basta un'analisi brevissima per iscorgere che i *più* e i *meno*, i *meglio* e i *peggio*, ivi espressi o sottintesi, non rappresentano fuorchè sensazioni o emozioni nostre piacevoli e dolorose. Perchè meccanicamente non vi è nulla nè di meglio nè di peggio, nè di più nè di meno perfetto o compiuto, non essendovi che trasformazioni del moto secondo leggi uniformi e infallibili; così che le mutilazioni e la distruzione degli organismi senzienti non sono nulla di peggio della decomposizione dei vegetali e delle roccie. Il *numero* e la *velocità* dei movimenti non provano nulla, perchè altrimenti il mare e l'atmosfera avrebbero una *vita più compiuta* di qualunque uomo. — Ma insomma dei mutamenti funzionali ne avvengono, in cui consiste l'evoluzione. — Sicuro; come nel sole, in un continente, in un ciottolo: i mutamenti però di questi corpi voi li fate consistere soltanto nell'essere i movimenti di poi *diversi* da quelli di prima: fate altrettanto per l'uomo: ma *alto, perfetto, compiuto* sono affermazioni di scopi della nostra *sensibilità*.

Come « cause » dell'evoluzione umana vengono assegnati questi fatti, « pericolo di morte, bisogni, stimolo, necessità ». Questa è una spiegazione di una novità pliocenica o almeno quaternaria, e di qualsivoglia qualità tranne meccanica. Inoltre,

questa enumerazione è incompiuta, perchè fin da antichissimi tempi ci sono uomini, non solo nelle società civili, ma e nelle barbare, dovunque esiste accumulazione della proprietà, che lavorano al pari e più di quelli che lavorano per procacciarsi il cibo, quantunque la loro sussistenza sia abbondantemente assicurata. Ciò è ammesso, implicitamente, dallo stesso Spencer nelle *Basi della Morale*, § 68. Ci sono molte altre *cause* di progresso oltre la « mancanza di cibo »: questa ha solo il vantaggio di un'apparenza più meccanica.

Tra altre avvertenze, e molte, possibili, può farsi ancora questa: per mostrare la superiorità dell'ipotesi dell'evoluzione sopra quella della creazione, si ricorre alla gran quantità del *soffrire*, che pesa sui viventi, e si dichiara che l'evoluzione aumenta la *felicità* (I, p. 354); e in un brano su citato si ripete, come risultato del progresso umano, la *felicità*. Ma dunque esiste un altro ordine di fatti? E allora in quali rapporti sta quest'ordine col processo meccanico? Si dirà che anche la *felicità* ha il suo correlativo meccanico? Ciò è verissimo, in un certo senso; ma come lo *scopo* « felicità » ha una speciale posizione subiettiva, bisognava mostrare quella che il suo correlativo meccanico ha parimenti nel processo evolutivo; mentre qui invece la *felicità* è un dato caduto a caso entro il processo, è un aerolito.

Anche la proposizione su citata « nulla fuorchè la necessità, ecc. » o ha un senso *psichico*, o non ne ha alcuno; perchè l'essere o il *moto*, o i suoi *modi*, « necessarii », è cosa che non ispiega nulla. Qui l'idea della necessità vi sta, come se l'A. non si fosse avvisto, che se essa contiene una spiegazione dell'evoluzione, è soltanto perchè rappresenta *leggi della sensibilità*. Non essendo dichiarato questo, non è stato dichiarato che dunque, in difetto delle leggi meccaniche per ora introvabili, non c'erano altri « primi principî » capaci di fornire una spiegazione, benchè parziale, della vita, fuorchè le leggi più generali della sensibilità; e quindi non sono state cercate nè formulate queste ultime. E così, non essendo data una *spiegazione* meccanica, e non essendone data una psicologica, non ne è data assolutamente nessuna.

Poche altre osservazioni staccate. Nell'ultimo § dell'opera è detto, che nell'uomo civile va operando « una *nuova* (*new*) classe di equilibrazioni — quelle fra le sue azioni e le azioni delle società che esso forma » (*First Princ.*, § 135). È impossibile che l'uomo sia mai vissuto isolato; di certo ha formato sempre delle « società »: ciò dimostrano i gruppi degli antro-

pomorfi, le tribù, i gruppi, le famiglie dei più primitivi o degradati selvaggi attuali, i risultati della paleoetnologia. Nelle più vaste e civili società passate e odierne che può esserci di propriamente, cioè essenzialmente, *nuovo*? C'è dunque stata un'apparizione capricciosa, *ex nihilo*? Per differenze di numero e intensità di movimenti (tutto si riduce a questo) la qualifica di *novità* è almeno eccessiva: dal lato psichico poi la mancanza di *novità* è ancor più chiara, e poi il psichico non c'entra.

Per enumerare le « condizioni dell'ambiente » (*sola* causa di evoluzione), alle quali l'organismo umano « *si è adattato*, adatta e adatterà », si *incomincia* dalla civiltà, prodotta da « aumento di popolazione ». Ma prima della civiltà non si era « adattato » ? E come no, se la vita è « il continuo adattamento » ? Non si era *evoluto* ? E come no, se era passato per lo meno dallo stato animale a quello umano? E poi i « bisogni » nutritivi, allegati in seguito quale *causa* del progresso, non erano antichi quanto l'organismo, e stati una causa del suo progresso passato? Queste non paiono domande oziose: a p. 506 si riconosce, che « fin dal principio l'affollamento della popolazione è stata la causa *prossima* del progresso »; e prima (I, p. 409) si è respinta una causa *prossima*, perchè per *ispiegare* l'evoluzione bisogna « conciliare i fatti colle leggi universali della ridistribuzione della materia e del moto ». Proseguiamo. « L'aumento della popolazione » è stato anch'esso un effetto delle « condizioni ambienti » ? Deve essere stato, ma di quale o quali? In conseguenza dei capitoli precedenti, alla pag. 483 si dice: « Noi concludiamo dunque che nell'umana razza, come in altre, l'assoluta o relativa abbondanza del nutrimento.... è accompagnata da un alto quoziente della genesi ». E a pag. 487, per mettere d'accordo colla teoria il fatto, che i popoli civili, benchè più *evoluti*, si riproducono di più, e i selvaggi, benchè meno *evoluti*, si riproducono meno; se ne dà per ragione che i primi hanno più cibo dei secondi, e a pag. 489, che hanno « abitudini ed arti che rendono immensamente facile la vita »; facilitazione menzionata di nuovo alla pag. 503.

In porzioni, come nel complesso, del periodo evolutivo, la vita è facile o difficile: se facile, come può esserci « l'eccesso di ricerca » e quindi « l'unico stimolo » a progredire, consistente nella vita difficile? Se difficile, come può esserci « l'alto quoziente della genesi », che è un effetto della vita facile? Se la troppa riproduzione e lo « stimolo » sono coesistenti, e quella ha per causa l'abbondanza, e questo la scarsità del cibo, ne segue che l'*ab-*

bondanza e la *scarsità* sono coesistenti. I popoli civili progrediscono e i selvaggi sono immobili (relativamente però): se il « difetto di cibo » è davvero « l'unico stimolo », non è facile spiegare perchè non accada l'inverso. Non basta: l'A. stesso ha riconosciuto ciò non esser vero, e nelle *Basi della Morale*, come ho detto, e qui a p. 503, col dire: « anche quando sono liberi dalla pressione del bisogno, gli Europei dal grande cervello assumono volontariamente imprese ed azioni, che il selvaggio non compirebbe nemmeno per supplire a urgenti bisogni ». Infatti in ogni grande società europea si hanno simili casi a centinaia di migliaia. C'è da aggiungere, che se le *invenzioni*, causa del progresso, non sono, in generale, l'opera della classe più favorita dalla fortuna, sono però l'opera di uomini molto meno esposti al « difetto di cibo » che non la classe infima: inoltre, nei paesi più civili la fecondità delle varie classi è in ragione inversa dell'agiatezza. E così in uno stesso popolo, i meglio nutriti generano meno invece che più, inventano più invece che meno; e i peggio nutriti fanno tutto il contrario. Ma del resto, non c'è che da richiamarsi quanto generale presso le classi più culte e previdenti sia l'uso delle *reticenze* sessuali, per vedere quanto la genesi *apparente* differisca dalla reale, per dire così, e come sia un termine inesatto per il cercato rapporto inverso tra l'Individuazione e la Genesi.

A p. 483, per ispiegare come i contadini irlandesi, benchè peggio nutriti di quelli inglesi, si riproducano di più, si trova che presso i primi i matrimoni sono più frequenti e più precoci. Ora, questa frequenza e precocità sono o effetto esse stesse del nutrimento, o effetto d'altra causa: del nutrimento no, perchè è ammesso il dato di una peggior nutrizione; dunque d'altra causa. Dunque ci sono *altre* cause della genesi, cioè il nutrimento non è più la sola. Questo risultato parrebbe in contraddizione coll'assunto, e quindi la « conciliazione » del progresso umano colle « leggi universali della ridistribuzione del moto » parrebbe da rifare.

La conclusione da trarsi dalle soprascritte considerazioni, quando abbiano un valore, è questa: in fatto di cause meccaniche dell'attività cosciente, se perfino il maggior numero di esse, il più sottilmente cercato, sarebbe impotente a spiegare propriamente (questa è la questione); le grosse cause poi sono, per di più, difficili da accordare anche coi dati conosciuti.

Resta infine un altro lato del meccanismo Spenceriano, la cui inesattezza, se è vera, è importante l'indicare. Esso consiste

nel porre i fatti in un modo per lo meno molto simile a quello che hanno sempre usato i teleologi. Certi fatti vengono posti come anteriori ai loro antecedenti e indipendenti da questi: ne segue che, come nelle concezioni teleologiche, ciò che è un puro *conseguente*, diviene, quantunque non dichiarato, uno *scopo*, una *causa finale*, e ciò che è un *antecedente* e una vera *causa*, diviene un semplice *mezzo*. Posso fare poche citazioni, ma forse sufficienti.

Princ. of Psych., I, p. 281: « Se la razza continua ad esistere, non può non sorgere, per la continua uccisione dei meno adatti, una varietà fornita di sentimenti, che servano come impellenti e repellenti nella nuova maniera che si richiede (*required*) ». — « Le condizioni sono di continuo parzialmente mutate (nella vita sociale), le corrispondenti abitudini modificate e i sentimenti riadattati. Di qui tutta questa inconsistenza » (*Ibid.*, II, p. 608).

Princ. of Biol., II, p. 501: « La maggiore massa di emozione necessaria (*needed*) come una fonte di energia per uomini che devono tenere il loro posto ed allevare le loro famiglie in mezzo alla crescente concorrenza della vita sociale, è, a parità del resto, il correlativo di un cervello più grande ».

Le Basi della Morale (1), p. 105: « Sono i piaceri e dolori per emozioni quelli che in grado considerevole sono privi di adattamenti ai bisogni della vita prodotti nella società: è di questi che il nuovo adattamento, nel modo mostrato, si fa lentamente per la gran difficoltà ». — P. 119: « L'umanità, ereditando dalle specie inferiori simili adattamenti fra sentimenti e funzioni, che riguardano fondamentalmente i bisogni corporei, e quotidianamente costretta dai sentimenti perentorî a fare ciò che conserva la vita, e a fuggire quel che apporta morte immediata, è stata sottoposta ad un mutamento di condizioni smisuratamente grande ed intricato. Ciò ha in modo considerevole alterato la guida per sensazioni ed in un grado maggiore la guida per emozioni. Il risultato è che in molti casi i piaceri non sono connessi colle azioni che debbono essere compiute, nè i dolori colle azioni che debbono essere evitate, ma in modo contrario ».

P. 160: « . . . Ascendendo dall'uomo nel suo stadio preso-

(1) Spencer: *Le Basi della Morale*, con una introduzione per G. Sergi. « Bibliot. scient. intern. », Milano, Dumolard, 1881.

ciale all'uomo nello stato sociale, la formula deve comprendere un fatto addizionale. . . . Poichè i desideri ereditari, che si riferiscono direttamente alla conservazione della vita individuale, sono perfettamente conformi ai bisogni, non v'ha bisogno d'insistere per la conformazione a quelli che aiutano alla propria conservazione. Per contro, perchè questi desideri eccitano attività che spesso entrano in conflitto colle attività degli altri, e poichè i sentimenti corrispondenti ai diritti altrui sono relativamente deboli; i codici morali inculcano quelle restrizioni sulla condotta che derivano dalla presenza degli altri individui ». — P. 222: « La trasformazione della natura umana per ciò che sia conveniente alle esigenze della vita sociale, deve per avventura render piacevoli tutte le attività necessarie, mentre rende dolorose tutte quelle in opposizione a queste esigenze ». — P. 224: « Mancanza di fede in tale ulteriore evoluzione dell'umanità, che metterà in armonia la natura di questa colle sue condizioni, è aggiungere un'altra prova alle altre numerose di una coscienza inadeguata della causalità ». — P. 304: « In proporzione che l'umanità si approssima al completo adattamento della sua natura ai bisogni sociali, devono esservi minori e più piccole opportunità di prestar soccorso ».

Dire che la natura umana dovrà « adattarsi » ai « bisogni sociali », non è altro che dare una soluzione arbitraria del vero e solo problema, senza averlo nemmeno posto. Infatti, come mai la natura umana dovrà « adattarsi » ai « bisogni sociali », il che implica che essa ne sia aliena? Perchè, se ne è aliena, di che altro mai, invece che della natura umana, sono bisogni i bisogni « sociali »? E se questi sono bisogni della natura umana, come mai essa ne è aliena? « Natura » di un essere sono le sue qualità e perciò anche i suoi « bisogni »; la realtà d'una società sono gli esseri che la compongono. Dunque i « bisogni sociali » sono i bisogni degli uomini = natura degli uomini = natura umana: dunque la natura umana si adatterà alla natura umana? Il fatto « società » non è un fatto formatosi indipendentemente dalla natura umana: la prova ce la fornisce la p. 161, in cui è detto: « Il vivere in comune ebbe origine, perchè, nella totalità, è provato più vantaggioso del vivere separatamente ». E poichè le « emozioni » sono « natura », è chiaro essere impossibile che le società si siano costituite od ingrandite indipendentemente da emozioni, e lo dice chiaro il brano ora citato. Infatti che cosa può, all'infuori di queste, aver tenuto collegati e collegato gli uomini? Forse sem-

plici sensazioni e pure rappresentazioni? Ciò è assurdo. Dunque, non perchè esistono per altre cause le società, vi è bisogno del *mezzo* « emozioni », ma bensì perchè vi furono emozioni, le società esistono; e perciò ancora, se la vita sociale dà luogo ad uso di emozioni, quest'uso è un effetto di emozioni anteriori.

Qui può suggerire l'obbiezione fatta dallo Spencer al Dott. Darwin e al Lamarck, e dirsi, che infine le cause ultime vanno cercate fuori e non dentro degli organismi. A ciò si deve rispondere, che va benissimo che si cerchino le cause esterne, ma non perchè queste *spieghino* come tali, giacchè le vere spiegazioni meccaniche non consistono se non nelle trasformazioni del moto, che sono ignote; e il dare serie di fatti esterni, intramezzandovi dei fatti psichici, è un metodo che ha l'inconveniente d'interrompere la serie psichica senza alcun profitto.

Se ho dovuto contraddire un uomo illustre, le cui fatiche, ad onta che mi sembrino in qualche parte inutili, non eccitano però meno la mia simpatia, è perchè vi ha un'opinione che io credo più probabilmente vera della sua, come tenterò dimostrare in un prossimo articolo; ed è per rinforzare codesta probabilità, è perchè io credo che tale opinione possa riuscire utile e bramo che riesca. Lo Spencer stesso ha detto, che l'uomo non deve riguardare la fede che porta in sè come un accidente senza importanza, e deve manifestare senza timore la verità suprema ch'egli scorge.

Firenze, luglio 1883.

Ettore Regalia.

RIVISTA SINTETICA

IL CANNIBALISMO NELLE RAZZE UMANE[1]

Nato dal bisogno di nutrizione, specialmente nelle isole, consacrato poi dalle religioni, eccitato dal furore guerresco e conservato ereditariamente per sola orrenda ghiottoneria, il cannibalismo è, ad ogni modo, l'ultimo grado della ferocia umana, che accompagna molto spesso l'omicidio, e ne assume i diversi aspetti, più o meno ributtanti, togliendo anche in ciò ogni differenza sostanziale fra l'uomo ed il bruto.

Che l'omicidio fosse molto frequente tra gli abitanti preistorici di Europa, è cosa indubitata, perchè i resti di ossa umane preistoriche, piene di ferite rivelano la continua lotta e portano la traccia degli omicidii, fra cui vissero quei nostri antenati. Fu contestato invece, e recentemente anche dal De Mortillet, che nell'Europa preistorica sia stato praticato il cannibalismo; ma la grande maggioranza dei paleontologi, dallo Spring in poi, hanno raccolto tante prove, che oramai il dubbio va dileguandosi. Vari congressi di antropologia ed archeologia preistoriche si sono occupati di tale questione, che fu discussa in quelli di Parigi (1867) e di Copenaghen (1869), e svolta magistralmente in quello di Bologna (1871) nella stupenda memoria del Vogt « *Antropophagie et sacrifices humains* », e ripresa poi in quelli di Bruxelles (1876) e di Lisbona (1880). Schaaffhausen e Burton scrissero anzi due importanti monografie a questo proposito, raccogliendo e discutendo i varii elementi di prova (ossa umane spaccate per estrarne il midollo, ossa abbrustolite, e trovate, come dal prof. Capellini alla Grotta dei Colombi fra gli avanzi di cucina, ossa intaccate dai coltelli di selce e rosicchiate dai denti per spolparle). E queste prove, riassunte per ultimo dal marchese De Nadaillac, e riunite a quelle relative ai selvaggi, portano appunto alla conclusione generale che « non vi ha alcuna razza umana, alcun popolo considerevole, alcun gruppo geografico importante dell'umanità, che non abbiano praticato l'antropofagia e i sagrifizi umani: — uomini neri, bruni, gialli o bianchi; Europei, Asiatici, Africani, Americani, Australiani e Polinesiani; Ariani, Semiti e Chamiti — tutti, senza eccezione, hanno sagrificato e divo-

(1) Fa parte dell'*Introduzione* alla monografia: *L'omicidio in rapporto alla scienza, alla legislazione ed alla giurisprudenza*, due volumi con *Atlante antropologico-statistico*, sotto stampa, N. Zanichelli editore, Bologna.

rato i loro simili, e le ossa spaccate e rosicchiate parlano chiaramente là dove mancano i documenti storici. »

E tuttavia anche le tradizioni storiche del cannibalismo nelle razze superiori, mongola e bianca, non mancano del tutto. Nella Bibbia si ha qualche accenno all'antropofagia (*Deuteronomio,* cap. VIII, v. 53; Geremia, cap. XIX, v. 9) e così nell'*Odissea* di Omero (cap. IX, v. 287-298, c. V, v. 116-124). Erodoto lo racconta di alcune tribù vicine alla Scizia, degli Androfagi e degli Issedoni (L. IV., cap. XVIII, XXVI, etc.); Aristotele di alcune popolazioni sulle rive del Ponto Eusino (*Politica,* L. VIII, cap. III, trad. Thurot, Paris, 1824, T. II, 515); Diodoro Siculo dei Salati (L. V., c. XXXII); Strabone dice: « Gli Irlandesi più selvaggi dei Bretoni sono antropofagi; si fanno un onore di mangiare i loro genitori quando questi muoiono ». (*Geogr.,* L. IV). Bodino dice lo stesso dei Traci (*De republica,* L. I. cap. V). Nella Grecia antica sono celebri i banchetti di Atreo e di Licaonte. Giovenale (sat. XV) racconta un fatto d'antropofagia nella città egiziana di Teutira. San Gerolamo (Opere, II, 335) dice che nella Gallia vi era una tribù di antropofagi.

Tutto ciò è scomparso dall'umanità civile; ma vi riappare di quando in quando, nei casi estremi di fame.

Così Giulio Cesare (*De bello Gallico,* L. VII) narra dei Galli che, stretti d'assedio, avevano deliberato di ricorrere al cannibalismo prima di cedere ai Romani. Giuseppe Flavio (*Guerra degli Ebrei,* Libro VI, cap. 21), narra della madre ebrea, che uccise e mangiò un suo figlio, durante l'assedio di Tito a Gerusalemme. In Francia, nel 1030, una carestia orribile vi durò per tre anni; gli uomini, ritornati selvaggi, andavano a caccia di uomini; ed uno fu condannato al fuoco, perchè aveva venduto carne umana al mercato di Tournay. Lo storico arabo Abd-Allatif cita una serie di fatti di cannibalismo, raccontando una carestia che desolò l'Egitto nel 1200. In tutte le città egiziane l'antropofagia fu allora praticata. Si dava la caccia all'uomo e sopratutto ai fanciulli, perchè la loro carne era giudicata eccellente. Il supplizio del fuoco, da cui erano minacciati i cannibali, li spaventava così poco, che gli stessi suppliziati, dopo arrostiti, erano qualche volta divorati. Il cannibalismo, che prima sembrava orribile, finì in qualche modo per entrare nei costumi; una ricca signora incinta si nutriva abitualmente di carne umana; un droghiere ne aveva accumulato una provvisione, e l'aveva salata. Il cronista Pierre de l'Estoile parla, con molti particolari, dell'antropofagia dei Parigini durante l'assedio fatto da Enrico IV, nel 1590. Schiller racconta, che alla fine della guerra dei trent'anni, i Sassoni erano diventati cannibali. Pochi anni fa, si narrarono fatti simili degli Arabi d'Algeria durante la carestia, e così fecero i naufraghi in parecchie occasioni disperate.

Ma il cannibalismo riappare nelle società civili, anche senza lo stimolo della fame. All'indomani della morte del Maresciallo d'Ancre, il suo cadavere fu dissotterrato e squartato: uno degli esecutori postumi si succhiava le dita insanguinate, ed un altro ne strappò il cuore, lo fece cuocere su carboni ardenti e lo mangiò in pubblico. Nell'Italia meridionale, quando infieriva il brigantaggio, si narrarono scene veramente cannibalesche: i cadaveri

dei carabinieri squartati, la loro carne venduta e divorata. E fra i delinquenti odierni, qualche volta l'antropofagia si unisce all'omicidio, per dimostrare sempre più che essi altro non sono che veri e proprii selvaggi, perduti nella nostra civiltà.

Ma è appunto nei selvaggi contemporanei, che noi possiamo osservare meglio il cannibalismo, per studiare l'evoluzione naturale di questa più orribile forma di omicidio (1).

a) Cannibalismo per bisogno. — È questa la forma meno feroce e più comune di antropofagia, che si trova specialmente nelle isole del Pacifico e nell'Australia, dove i mammiferi commestibili sono od erano molto rari. L'uomo, come notavano Cuvier e Schaaffhausen, piuttosto che un carnivoro, per la struttura dei suoi denti è un frugivoro come le scimmie antropomorfe: — e, come dice il Beketoff (2), l'alimento carneo non è così necessario all'uomo, quanto credono quasi tutti i fisiologi, tanto è vero che interi popoli laboriosi vivono, e bene, di soli vegetali, come i Chinesi e i Giavanesi; e la massima parte degli Europei non mangiano che minime porzioni di carne, giacchè se tutti dovessero mangiarne la quantità indicata dai fisiologi, tutto il bestiame d'Europa non basterebbe che per qualche giorno. Pure è un fatto, che questo alimento, condensando maggior quantità di principii nutritivi, è fortemente ricercato dall'uomo, quando arriva a conoscerne il valore fisiologico ed il gusto saporito; tanto, che la mancanza di senso morale negli uomini primitivi rende loro ignota quella ripugnanza per la carne umana, che è così profonda negli uomini civili normali.

Gli Australiani affamati uccidono le donne per mangiarle e giungono fino a dissotterrare i cadaveri. Dopo tre giorni di sepoltura, dicevano essi al padre Salvado, un cadavere è ancora una vivanda possibile. In mancanza di cadaveri, se ne procurano ammazzando una donna, una fanciulla o un bambino che si taglia e si mangia. Cunningham trovò una gola di donna

(1) Letourneau, *Science et matérialisme,* Paris, 1879 — Idem, *La sociologie d'après l'ethnographie.* Paris, 1880 — Lubbock, *I tempi preistorici e l'origine dell'incivilimento.* Torino, 1875 — Darwin, *L'origine dell'uomo.* Torino, 1872 — Le Bon, *L'homme et les sociétés,* 2 vol. Paris 1881 — De Nadaillac, *Les premiers hommes et les temps préhistoriques.* Paris, 1881 — Houzeau, *Études sur les facultés mentales des animaux, comparées à celles de l'homme,* vol. II, Mons, 1872 — Lacassagne, *La criminalité chez les animaux,* nella Revue scientifique, 1881 — Maury, *La terre et l'homme,* IV édit. Paris, 1877 — Hartmann, *Les peuples de l'Afrique.* Paris, 1880 — De Quatrefages, *L'espèce humaine.* Paris, 1879 — Idem, *Histoire des Tasmaniens,* Journal des Savants, 1878 — Cognetti de Martiis, *Le forme primitive nella evoluzione economica.* Torino, 1881 — *Dictionnaire des sciences anthropologiques,* 3 livraison. Paris, 1881. — Spencer, *Principes de sociologie,* tome I. Paris, 1878 — Tylor, *La civilisation primitive,* 2 vol. Paris, 1876-78 — Idem, *La société primitive,* Revue Scientifique, 1874, juin et juillet — C. Vogt, *Anthropophagie et sacrifices humains.* Bologne, 1873 (Extrait des *Comptes-rendus du Congrès Int. d'Anthr. et d'Arch. préhistoriques*) — N. Marselli, *Le origini dell'umanità.* Torino, 1879 — Joly, *L'homme avant les métaux,* II édit. Paris, 1880 — B. Saint-Hilaire *Les sacrifices humaines dans l'Inde,* Journal des Savants, 1867, pag. 401 e 465 — Jacobs, *Les dernieres anthropophages,* Revue des deux mondes, déc. 1861 — Giglioli E. *Odoardo Beccari e i suoi viaggi.* Nuova Antologia, 1874.

(2) Beketoff, *De l'alimentation du genre humain dans le présent et dans l'avenir,* nella « Revue scientifique » 24 sept. 1881.

nel sacco di uno degli Australiani che lo seguivano. E così in tutta la Melanesia: Beccari trovò il cannibalismo nella Nuova Guinea, Cook a Tanna e a Viti. A Tahiti un periodo di carestia, si chiamava « stagione da mangiare gli uomini ». Alle isole Fidji un capo mostrava le ossa di 872 vittime umane, che suo padre aveva divorato nel corso di sua vita. Un tale consumo di carne umana non si potrebbe spiegare che col bisogno di nutrimento animale. Alla Nuova Zelanda il cannibalismo ha diverse cause, ma una delle principali è il bisogno di nutrizione.

In Africa, i Cafri si danno al cannibalismo solo in tempo di carestia, ma allora ne conservano l'abitudine: così Thompson osservò dei Cafri Mantati, Gardiner dei Cafri Zulù, altri dei Cafri Basutos. Anche gli Eschimesi, in America, sono antropofagi solo per bisogno, e quella delle loro tribù che è più affamata, ne assale un'altra, la massacra e ne squarta i cadaveri la cui carne è divorata talvolta così cruda e gelata. Si è pure già veduto che i Fuegiani, negli inverni rigorosi, quando non possono procurarsi altri alimenti, risparmiano i cani, « perchè pigliano le lontre », ma prendono la più vecchia donna della schiera, le tengono il capo sopra uno spesso fumo, che proviene da un fuoco di legna verde, la strangolano e ne divorano a brani a brani la carne.

Il cannibalismo per bisogno si trova anche accompagnato al parricidio e all'infanticidio e spinto così agli estremi orrori. Lo Sturt racconta che un Australiano dell'interño utilizzò il suo figlio ammalato, schiacciandogli la testa contro una pietra e divorandolo, dopo averlo arrostito: ed ivi la madre mangia spesso il suo figlio morto. I Neo-Zelandesi, così pii verso i loro morti, mangiavano di quando in quando i loro parenti uccisi in battaglia: talvolta anche i figli divorano la madre, e i genitori i figli.

Nella recente relazione dei suoi viaggi, il Charnay racconta, che nell'Ovest dell'Australia i figli della prima moglie sono tutti uccisi. All'età di dieci anni li ingrassano e li mangiano. In alcune parti non si tengono più di due figli per donna; quelli ch'essa ha di più sono mangiati. In quest'ultimo caso, secondo Olfield, la madre dà generalmente in piagnistei, che però si calmano subito appena le viene gettato da rosicchiare un pezzo del cadavere.

b) Cannibalismo per religione. — Poichè le religioni consacrano sempre le tendenze predominanti delle varie razze, così anche il cannibalismo è stato consacrato dalle primitive religioni; ed anzi il movente religioso è uno tra i più forti e generali dell'antropofagia, ed accompagna poi, più o meno, le altre cause di essa. Ed è sotto questa forma, che il cannibalismo è intimamente connesso ai sagrifizi umani così comuni nei culti primitivi, per l'idea che, come i defunti così gli dei, creati dall'uomo a immagine sua, abbiano bisogno essi pure di mangiare e bere come gli uomini vivi.

Alle isole Fidji un pasto antropofago segnava ogni solennità, per esempio l'inaugurazione di un tempio. Alla Nuova Zelanda la religione ha santificato il cannibalismo, e quando un capo è ucciso in battaglia, il diritto delle genti impone loro di consegnare subito la moglie del defunto alla parte che ha ucciso il marito, poichè anch'essa deve essere uccisa. Poi i cadaveri, prima

arrostiti, sono mangiati con raccoglimento in una cerimonia religiosa. Gli *ariki* o sacerdoti danno l'esempio assaggiando con solennità piccoli pezzi delle vittime. A Tahiti l'antropofagia è scomparsa ora, ma Cook vi assistette ad un sagrificio umano, e vide il sacerdote offrire al capo-tribù l'occhio sinistro della vittima, che era il boccone di prerogativa reale, come ricorda il fatto che la regina Pomarè si chiamava Aimata, che significa *mangiare l'occhio*. Il capo-tribù rifiutò l'offerta, ma ciò dimostra che l'antropofagia vi era stata in uso, perchè gli dei di Tahiti erano, al dire dei sacerdoti, molto avidi di carne umana; ed anzi uno fra essi, il dio Tane, si nutriva unicamente di cadaveri, ed accordava le sue grazie solo a quelli, che gli davano il titolo di « mangiatore d'uomini. »

Ma dove il cannibalismo religioso ha raggiunto, insieme ai sagrifizi umani, il massimo grado di crudeltà, è stato al Messico. Ivi si poneva la vittima sulla pietra del sagrificio, e il capo dei sagrificatori (Papa, Topitzine) che adottava per la festa il nome dello stesso Dio, apriva rapidamente il petto della vittima con un coltello di pietra per strapparne il cuore, che si offriva ordinariamente al sole, più di raro alla luna. Ai vecchi sacerdoti soltanto era permesso di mangiarlo. Il cadavere poi veniva precipitato al fondo della scala, dove aspettava la folla, pregando, per poi divorarlo: se però il cadavere apparteneva a qualcuno in particolare, era la famiglia del proprietario che lo portava con sè, per mangiarlo a casa. Si dice perfino, che gli Otomies vendevano la carne al mercato. Non si aveva punto l'idea di nascondere l'antropofagia agli stranieri: e i Messicani rimproveravano gli Spagnuoli per il gusto amaro della loro carne.

Nel Messico, ad un certo tempo dell'anno, il sacerdote di Quetzalcoatl, faceva un'immagine della divinità con farina mista a sangue di fanciullo, che poi veniva divorata dal re e dal popolo.

Dai Khonds dell'India centrale, fino a tempi da noi poco lontani, si praticava, dopo molte cerimonie, condurre la vittima nel bosco sacro, e perchè non facesse resistenza, le si rompevano le ossa delle braccia e delle gambe, e la si istupidiva con oppio e stramonio: indi il *janni* o prete feriva la vittima colla propria scure. Non appena questo atto era compiuto, la folla si slanciava sulla vittima, tutti volevano impadronirsi di un pezzo di carne e, in un momento, le ossa erano messe a nudo e abbandonate sul suolo.

c) *Cannibalismo per pregiudizio.* — Un'altra causa di antropofagia molto affine alle credenze religiose, è il pregiudizio comunissimo tra i selvaggi che, per il legame indissolubile fra l'anima ed il corpo, chi mangia un uomo se ne appropri anche l'anima raddoppiando così la propria, oppure chi mangia una parte del corpo, anche di un animale, se ne appropri la qualità morale, che si ritiene unita ad essa. Così il cuore trasmette il coraggio, l'occhio la perspicacia, gli organi genitali la virilità. Perciò la massima sventura per un Neo-Zelandese è di essere mangiato da un altro, perchè così il suo corpo e la sua anima sono distrutti per sempre: mentre chi mangia un nemico non ha più nulla da temere da costui nella vita eterna. Ed è per questa ragione, che gli Indiani dell'America del Nord, prima di combattere, mangiavano varie parti di un animale, secondo la qualità morale che vole-

vano acquistare; e che i cannibali preferiscono sopratutto di mangiare il cuore, che spesso è il boccone privilegiato dei capi e dei sacerdoti, così in Africa ed in Australia come in Polinesia.

Nella Nuova Zelanda si preferisce mangiare l'occhio sinistro, che è ritenuto sede dell'anima. A Nukahiva egualmente: di più, il cuore si mangiava crudo, il resto cotto al forno, riserbando i piedi e le mani ai capi, le natiche, come più saporite, ai grandi sacerdoti.

Ancora oggi, certe tribù delle Amazzoni, un mese dopo i funerali del morto, ne dissotterrano il cadavere e lo fanno carbonizzare; poi lo riducono in polvere, versandola in un liquore ch'essi bevono, credendo di appropriarsi le virtù del defunto. Presso alcune tribù Australiane il cannibalismo non è usato che per certe cerimonie magiche. Alle isole Sandwich si mangiava il corpo dei buoni principi, mancati per morte naturale, perchè il loro cadavere non fosse profanato: ciò si chiamava « mangiare il capo per amore. »

Non molto tempo fa, durante la guerra chinese dei Taïping, un mercante inglese di Schang-Haï incontrò il suo domestico, che portava in casa il cuore di un ribelle per mangiarlo, allo scopo di darsi del coraggio.

d) Cannibalismo per pietà filiale. — Quel sentimento di pietà filiale, che abbiamo già veduto essere causa di uccisione de' vecchi, lo è pure di cannibalismo, per l'idea di migliorare la condizione dei genitori nella vita ultramondana.

Fra i Batta di Sumatra, che pure sono meno selvaggi di tanti altri, l'uomo che diventa vecchio ed è stanco di vivere, prega i suoi figli di mangiarlo, e questi non gli disobbediscono. Al giorno fissato per la cerimonia, il vecchio siede sopra un albero, circondato da' parenti e dagli amici: questi allora battono in cadenza il tronco dell'albero e cantano un inno funebre, di cui il senso generico è questo: — ecco venuta la stagione, il frutto è maturo, esso deve cadere. — Poi il vecchio discende e i suoi prossimi parenti lo uccidono piamente e ne mangiano gli avanzi. Ed è per compiere un dovere che i Batta agiscono così.

Marco Polo racconta, che quando si ammalava un abitante del regno di Angrinam, nell'India, i vicini chiamavano gli indovini per sapere se potesse guarire; se questi invece dichiaravano che doveva morire, lo si strangolava immediatamente e i parenti del morto si riunivano e lo mangiavano. « E vi dico, aggiunge Marco Polo, che essi succhiano le ossa così bene, che non vi resta dentro nemmeno un poco di midollo ». Il monaco Rubruquis racconta che, fra i Thibetani, i figli consideravano come un dovere di mangiare i cadaveri dei loro genitori, per procurar loro una sepoltura onorevole. Così, secondo Tylor, praticano certe tribù nelle foreste dell'America meridionale.

Del resto, secondo Erodoto (*Hist.* IV, 26) nell'Europa Orientale i Messageti uccidevano per compassione i vecchi genitori, utilizzandone la carne in un grande banchetto insieme a dei pezzi di bestiame, per risparmiare ai genitori l'onta di essere divorati dai vermi. E così usavano gli Issedoni, che però mangiavano i loro vecchi soltanto dopo la loro morte naturale. Narra Strabone che i Derbis dell'Asia settentrionale sgozzavano i vecchi, che

avevano passati i 70 anni, ed i parenti prossimi si ripartivano il cadavere. Non si faceva punto, dice Strabone, alle vecchie l'onore di mangiarle; ma le si strangolavano soltanto.

e) *Cannibalismo in guerra.* — La ferocia primitiva, il nessun conto della persona umana e la frequenza delle guerre dovevano certamente spingere l'uomo selvaggio a questo genere di antropofagia, che è appunto comunissima, come quella per sentimento religioso. Vi sono anzi dei popoli, che fanno la guerra solo per mangiare i vinti: ma allora il movente psicologico è piuttosto la ghiottoneria, che il furore guerresco, e quindi rientra nella categoria seguente.

In ogni paese i prigionieri di guerra e i morti in battaglia hanno servito o servono di pasto ai vincitori.

A Viti e alla nuova Zelanda si squartavano i cadaveri; i diversi pezzi, separati dalle articolazioni, erano avvolti in foglie di banano e cotti al forno oceanico. Dillon vide i suoi amici essere così preparati e mangiati a Viti. Laplace, durante il suo soggiorno alla Nuova Zelanda, assistè al ritorno trionfale di una grande flottiglia di piroghe. I vincitori portavano i cadaveri dei vinti o piuttosto una parte di questi cadaveri, perchè essi ne avevano mangiato lungo la strada. Il rimanente bastò per un grande banchetto notturno, con accompagnamento di danze e di canti. I Neo-Zelandesi squartavano, sul campo di battaglia, il nemico vinto e ferito, senza neanche aspettare che fosse morto o darsi la pena di ucciderlo. Mangiare i nemici uccisi, e che, dicevano essi, li avrebbero trattati alla stessa maniera se fossero rimasti vincitori, loro sembrava più che legittimo.

Alle isole degli Amici, alle isole Sandwich si mangiavano pure e senza il minimo scrupolo i nemici vinti, e un capo delle Sandwich diceva ridendo a Cook, che la carne umana era una delle pietanze più saporite. All'isole Bow, si divoravano prima i nemici, poi i compatrioti morti in battaglia. Alle isole Marchesi, solo i capi avevan diritto al cannibalismo in tempi ordinari; era in tempo di guerra ch'esso si estendeva ai popolani.

L'uso di mangiare i nemici in guerra era comunissimo in tutta l'America, dal Nord al Sud. Il padre Bréboeuf ha visto gli Hurons mangiare uno dei suoi neofiti, e Charlevoix racconta di ventidue Hurons mangiati dagli Irocchesi. Nel Sud, i Guarani in generale, i Tapuya, i Tupinamba, gli Aymori divoravano i vinti. I Caraibi mangiavano sul campo di battaglia i nemici uccisi e a casa i prigionieri; il cuore spettava al guerriero più valoroso. Thévet, che visitò il Brasile a metà del XVI secolo, intese un capo, che si paragonava al giaguaro, vantarsi di aver mangiato, per sua parte, più di cinque mila prigionieri. Egli se ne gloriava, dicendo: « Io ne ho mangiati tanti, ho ucciso tante delle loro donne e dei loro fanciulli, che io posso, per i miei fatti eroici, prendere il titolo del più grande *morbicha*, che sia mai stato fra noi. » L'ammiraglio Fitzroy non ha alcun dubbio, che gli indigeni della Terra del Fuoco non siano cannibali. Quasi sempre in guerra colle tribù vicine, è raro che si incontrino senza che ne risulti una battaglia, e i vinti, se non sono già morti, vengono uccisi e mangiati dai vincitori.

Il quadro, che i viaggiatori hanno fatto della esecuzione dei prigionieri di guerra fra gli Indiani dell'America del Nord, ha qualche cosa d'orribile. La vittima, legata ad un palo, è sottoposta ai più atroci tormenti: le si strappano le unghie, i denti e brandelli di carne. I tormentatori si dividono talvolta questa carne arrostita sull'uomo vivo e la divorano pezzo per pezzo, coprendosi la faccia col sangue della vittima, per darsi un aspetto più orribile... Dopo tanti tormenti il capo gli dà l'ultimo colpo, ed allora la tragedia termina con un pasto orrendo.

Un antico viaggiatore hindù racconta, che in Asia gli abitanti del Bhouthan mangiavano un tempo i fegati dei nemici uccisi, dopo averli conditi con burro e zucchero.

f) Cannibalismo per ghiottoneria. — Ed eccoci ormai giunti a quell'estremo limite della brutalità umana, cui forse non arrivano neanche gli animali, e che sarebbe quasi incredibile se già gli orrori, finora enumerati, non ce ne mostrassero la possibilità e se le prove non fossero così numerose e certe.

Il cannibalismo è inveterato tra i Fidjani ed essi amano tanto la carne umana, che « non possono fare un maggiore elogio di un manicaretto, che dicendo che è tenero come uomo morto. » Inoltre la delicatezza del loro gusto è tanta, che sdegnano la carne dei bianchi, preferiscono quella delle donne a quella dell'uomo, e considerano l'antibraccio e la coscia come i pezzi più gustosi; e ne sono tanto ghiotti, che serbano la carne umana pei soli uomini, giacchè, secondo loro, le donne non sono degne di pascersene. Quando il re dà un banchetto, uno dei piatti è sempre composto di questo cibo, e quantunque i corpi dei nemici uccisi in battaglia siano sempre mangiati, non sono punto sufficienti e si ingrassano schiavi per venderli sul mercato. Talora li fanno arrostire ancor vivi per mangiarli immediatamente, mentre in altri casi conservano i corpi fino ad uno stato avanzato di decomposizione. Re Undreundre, capo dei Rakiraki, aveva, da quanto si diceva, mangiato da solo novecento persone, senza aver permesso a nessuno di prendere la propria parte. Nel 1854 a Mbau, capitale delle isole Fidji, Seeman e Pritchard trovarono, che la carne umana si vendeva pubblicamente. I Fidjani chiamavano la carne umana « lungo porco », e Cook trovò la stessa golosità a Tanna, dove pertanto, come a Fidji, si avevano dei porci, delle galline, radici e frutta in abbondanza.

Il missionario Calvert, parlando di un capo Fidjano, Thacombau, che si era fatto battezzare, esclama: « Quale comune era il suo! Degli uomini, di cui aveva disonorato le mogli! Delle vedove di cui aveva ucciso i mariti! Delle sorelle, di cui aveva fatto strangolare i fratelli! Dei parenti, di cui aveva divorato gli amici! Dei fanciulli, di cui aveva assassinato i genitori e che essi avevano giurato di vendicare! »

Presso gli indigeni della Nuova Caledonia il desiderio di mangiare carne umana era perfino causa di guerre frequenti fra le varie tribù. « È molto tempo, dicevano talvolta i capi al loro popolo, che non mangiamo della carne: andiamone a cercare. » Il combattimento cessava appena ottenuto lo scopo, uccidendo alcuni uomini. Per i Neo-Caledoniani la carne umana era

una leccornia e la mangiavano per golosità. Alcuni capi si permettevano anche di mangiare in famiglia uno dei loro sudditi; e talvolta ne facevano salare dei pezzi, per aver sempre un piatto di carne. L'opinione pubblica non solo non era severa per questi banchetti principeschi, ma li riteneva anzi molto gloriosi. Dopo un incontro fortunato, i capi Neo-Caledoniani, che s'eran fatto, nella selvaggina umana, la parte del leone, avevano premura di spedirne dei pezzi agli amici incerti per assicurarsene l'alleanza.

Alla Nuova Zelanda, gli indigeni andavano a far guerra a centinaia di miglia verso l'interno, unicamente per pascersi di carne umana e per catturare degli schiavi, destinati spesso a servire di piatto principale nei grandi banchetti. I Neo-Zelandesi erano molto golosi della carne delle donne e dei fanciulli. Essi utilizzavano coscienziosamente i cadaveri, di cui si pascevano e avevano cura di forare il cranio per estrarne le cervella. E contrariamente a ciò che avveniva negli altri arcipelaghi, le donne Neo-Zelandesi prendevano spesso parte a così orrendi banchetti. Anche alle isole Marchesi, sebbene il cannibalismo cominciasse a scemare, il desiderio di procurarsi un arrosto umano era, fino ad epoche recenti, causa frequente di guerre e scaramuccie. Quando i marinai della recente spedizione del *Challenger* visitarono le isole dell'Ammiragliato, vi constatarono il gusto appassionato degli abitanti per la carne umana.

Tutti i cannibali sono d'accordo che la carne umana ha un gusto squisito. « Di' sempre, rispondeva un capo Batta ad un missionario che lo rimproverava, di' sempre che è infame; ma non dire che non è buono ». Ad Earle un capo Neo-Zelandese diceva, che « la carne umana è tenera come la carta ».

Anche per i Cobeus dell'Uaupès l'uomo è una vera selvaggina, e questi selvaggi dichiarano la guerra alle tribù vicine, solo per procurarsi carne umana; se essi ne hanno più del bisogno la fanno disseccare, affumicandola, e la conservano come provvigione. Certe tribù di Cafri, dopo essere divenute antropofaghe per bisogno, ne conservarono l'abitudine per ghiottoneria. Gardiner lo constatò presso i Zulù, e fino a pochi anni fa i Cafri Basutos vivevano unicamente di cannibalismo, in mezzo ad una contrada fertile e abbondante di selvaggina. Come i trogloditi europei, nostri antenati, essi abitavano delle caverne, dove portavano e divoravano la loro selvaggina umana. Un disastro li aveva dapprima costretti a ricorrere a tali estremi; ma essi ne conservarono a lungo l'abitudine, e nel 1868 non se n'erano ancora corretti, perchè un viaggiatore inglese aveva trovato nelle loro caverne delle ossa umane spolpate di fresco. Il cranio era stato forato per estrarne il cervello e le ossa spaccate, alla maniera preistorica, per estrarne il midollo.

Nell'Africa equatoriale, i Fau praticano pacificamente, commercialmente il cannibalismo, e non volendo mangiare quelli della loro tribù, fanno scambio di cadaveri colle tribù vicine. Così fanno press'a poco i Niam-Niam dell'alto Nilo, presso i quali Schweinfurth assistè un giorno ad una specie di idillio cannibalesco. « Fra due capanne stava un fanciullo morente. Ad una delle porte, un uomo suonava tranquillamente il mandolino; all'altra porta una vecchia, in mezzo a giovani fanciulli e fanciulle, tagliava e preparava

delle zucche per la cena. Una caldaia d'acqua bollente era pronta e non si aspettava che la morte del fanciullo, di cui il cadavere doveva servire di piatto principale. Un abbagliante sole di meriggio illuminava la scena. »
Nella stessa regione i Monbuttos, pastori e agricoltori, in mezzo ad una estrema fertilità, guerreggiano costantemente colle tribù inferiori, per procurarsi della selvaggina umana: Baker ha narrato di un banchetto antropofago, commesso a Gondokoro, nell'alto Nilo, e di cui le donne schiave ed i fanciulli fornirono le vivande. Cameron parla così degli indigeni di Manyema: « Qui, gli abitanti sembrano amarsi molto fra essi e sono decisamente più prolifici di tutti gli Africani d'altre razze, ch'io ebbi occasione di vedere; ma, malgrado le loro qualità, essi non sono meno antropofagi e di un'antropofagia ributtante. Essi non solo mangiano gli uomini uccisi in battaglia, ma anche quelli che muoiono di malattia. Essi fanno macerare i loro cadaveri nell'acqua corrente, fino a che le loro carni siano quasi putrefatte, e allora li divorano senz'altro. »

Nell'America, i Moxos e altre tribù di Guarani erano cannibali e avevano l'uso d'ingrassare i prigionieri e trattarli con cura, prima di mangiarli. I Messicani, relativamente civili, avevano gabbie speciali per mettere all'ingrasso i prigionieri, prima di sagrificarli agli dei e mangiarli. I Nutka-Colombiani, che stanno fra i Pelli Rosse e gli Eschimesi, ricorrono assai volentieri all'antropofagia. Alcuni di loro offrirono a Cook dei crani e delle mani d'uomo già in parte cotti e mangiati. Uno dei loro capi era così goloso di carne umana, che ad ogni luna faceva uccidere uno schiavo per mangiarlo in un banchetto, offerto ai capi di rango inferiore. La cosa si faceva con cerimonia. Dopo canti e danze di guerra attorno al fuoco, il capo, bendati gli occhi, coglieva uno degli schiavi, che subito era sgozzato e squartato e i pezzi fumanti distribuiti ai convitati.

g) Cannibalismo giuridico. — Tali adunque sono le condizioni psicologiche e giuridiche dell'umanità selvaggia, in totale opposizione, nel loro complesso, a quelle dell'umanità civile nelle diverse epoche storiche. Siccome però in natura nulla è immobile, così noi possiamo discernere in quelle stesse condizioni naturali dell'umanità selvaggia un doppio processo evolutivo, che da una parte le avvia ai gradi successivi di una minore ferocia e dall'altra vi sviluppa i germi dei sentimenti morali e delle istituzioni giuridiche, quali si osservano poi nella evoluzione storica dell'omicidio.

Infatti, la evoluzione naturale delle varie forme dell'omicidio si compie per una continua diminuzione e scomparsa delle forme più ributtanti. L'omicidio per acquisto di rinomanza e per brutale malvagità, il cannibalismo in guerra e per sola ghiottoneria diventano sempre meno frequenti, mentre perdurano l'omicidio ed il cannibalismo religiosi, prima di tutto il corpo e poi di alcune parti soltanto; a cui in seguito si sostituisce il sacrificio di animali e da ultimo di figure rappresentative (tra i Messicani, l'immagine del dio Quetzalcoatl, di farina e sangue; tra i Chinesi, le figurine di carta, abbruciate con cerimonia; tra i Romani, le statuette chiamate *oscilla*); del quale simbolismo, come notano il Waitz ed il Vogt, l'ostia nella messa cattolica è l'ultima ed inconscia manifestazione.

Non solo; ma l'omicidio ed il cannibalismo assumono, fino dalle epoche primitive, anche un aspetto morale e giuridico, che ne fa veramente l'embrione del successivo diritto sociale di repressione, e lo sostituisce quando questo non è ancora organizzato. Vogliamo parlare di quella *vendetta del sangue*, compiuta dalla famiglia o dalla tribù contro l'uccisore di uno dei loro membri, che, nata nel mondo selvaggio, continua nelle antiche civiltà greco-orientali, diviene comunissima nel Medio Evo, e vive tuttora nella stessa Europa, al Caucaso ed ai Balkani, in Sardegna ed in Corsica. Ma, non avendo noi ad occuparci di quei fatti, che appartengono all'evoluzione storica dell'omicidio, noteremo soltanto, che, come l'omicidio per vendetta di sangue è un fatto generale e nei suoi primordii affatto morale, perchè portato dalle condizioni naturali di esistenza umana, così esso segue un andamento analogo presso i popoli più diversi. Infatti alla sua forma sregolata e brutale, di cui qui ci occupiamo, succede a poco a poco, anche fra i selvaggi, la composizione pecuniaria, regolata dapprima e poi surrogata del tutto dalla potestà sociale repressiva; con uno sviluppo parallelo del senso morale, che rende sempre meno lecita quella violenta vendetta di sangue, fino a presentarla, presso di noi, come totalmente criminosa.

« I precetti della religione d'inimicizia trovano, nei primi tempi del progresso sociale, l'appoggio di quel sentimento ego-altruista, che è il desiderio dell'ammirazione e la paura del disprezzo dei proprii compagni. L'opinione della tribù dà un carattere imperativo al dovere di esercitare una vendetta sanguinosa. Si applaudisce l'uomo che dopo la perdita di un parente, non abbandona mai la persecuzione di colui che è accusato d'averlo ucciso; al contrario gli sguardi minacciosi e le beffe dei compagni rendono insopportabile la vita a chi non adempie questo dovere » (Spencer).

Gli Arabi Beduini non vogliono che l'omicida sia colpito dal sovrano: vogliono essi far la guerra a lui ed alla sua famiglia, e colpire quelli che a loro più piace, lo stesso capo della famiglia, anche s'egli fosse del tutto innocente. Gli Abissini abbandonano anche ora l'uccisore al più stretto parente dell'ucciso, che può punirlo a suo grado. Fra i Kurdi, se nessuno si lamenta di un omicidio, questo resta ordinariamente impunito; sono i vicini, che devono chiederne ed ottenerne la riparazione; ma è più onorevole vendicarsi da sè stessi, che ricorrere ai tribunali.

Gli Australiani sentono con grande violenza la passione della vendetta, ch'essi soddisfano indifferentemente su qualunque dei membri della tribù a cui appartiene l'offensore. Se, per esempio, un indigeno è stato offeso da un bianco, a lui basta di vendicarsi sopra un bianco qualsiasi. Per l'Australiano non esiste morte naturale; ogni morte deriva da qualche maleficio e deve essere vendicata; di qui, per ogni indigeno, una continua serie di sanguinosi doveri, che sono fortemente sentiti. Il dottor Lander racconta di un Australiano, che, avendo perduta la moglie per malattia, dichiarò che egli doveva uccidere una donna di una tribù lontana, perchè lo spirito della defunta potesse trovar riposo. Gli fu proibito; ma dopo d'allora la sua coscienza soggiacque ad un doloroso conflitto morale. Straziato dai rimorsi, egli divenne triste, deperì fino al giorno in cui, non ascoltando più che il suo dovere, fuggì.

Dopo un certo tempo, lo si vide ricomparire sano e colla coscienza tranquilla: egli aveva adempiuto il suo obbligo sacro.

A Tahiti l'omicida era assalito dagli amici del defunto; s'egli era vinto la sua casa, i suoi mobili, le sue terre divenivano proprietà degli assalitori e reciprocamente. Anche a Nukahiva l'omicidio si vendicava coll'omicidio.

Nell'Asia centrale l'omicidio è considerato come affare privato e niuno pensa di curare gl'interessi della società. A vero dire non vi ha mai delitto, ma soltanto danno cagionato o al capo o ad un privato. È perciò che, in caso di omicidio, gli abitanti dell'oasi di Syouah abbandonano il colpevole ai parenti della vittima, che sono liberi di ucciderlo, di torturarlo, di rendergli la libertà, come loro più piace. E così presso i Cafri l'omicidio non fa alcuna sensazione: ognuno si difende come può e si vendica come gli piace.

Fra i Caraibi e i Topinamba, i capi non sono punto incaricati di amministrare la giustizia: ognuno deve vendicare le offese subìte e, se non lo fa, l'opinione pubblica lo condanna. Così avviene tra i Fuegiani e i Pelli-Rosse.

La vendetta di sangue ha dato origine ad una forma speciale di cannibalismo, dalla quale è germogliato poi ciò che il Letourneau chiama « cannibalismo giuridico. » Questa espressione che serve infatti per lui a significare il cannibalismo usato come punizione dei malfattori, serve a noi per indicare anche l'antropofagia per vendetta di sangue, che, come abbiam detto, è il germe della punizione medesima.

Quando Cook visitò l'arcipelago Tahitiano, il cannibalismo vi era già quasi scomparso, e non ne rimaneva traccia che nelle cerimonie religiose. Tuttavia di quando in quando, e solo per spirito di vendetta, si arrostiva e si mangiava ancora un pezzo del nemico vinto; in generale però l'antropofagia vi era condannata dalla pubblica morale.

Nelle isole Filippine, gli indigeni alla stagione delle messi fanno delle spedizioni contro le tribù vicine, guidati dal loro sacerdote e capo. « Se il nemico è steso morto a terra, scrive il viaggiatore Semper, il capo vittorioso cava dal suo seno una spada santa, votata specialmente a questo uso, apre il petto del cadavere e immerge nel sangue fumante i talismani del suo dio, che gli pendono al collo. Poi strappa al cadavere il cuore od il fegato, e ne mangia un pezzo a testimonio del compimento della sua vendetta. Non si permette mai al popolo di mangiare carne umana: questo è il diritto ed anche il dovere del sacerdote-capo ».

Presso alcuni Indiani del Nord-America, il cannibalismo si mostra come continuazione della vendetta, che si esercita sul nemico. Ed anche per gli Indiani della Guyana, l'antropofagia è semplicemente un atto di vendetta.

Meglio spiccato è il cannibalismo per punizione di delitti commessi, ed è specialmente presso i Batta di Sumatra che fu osservato. Presso di loro, l'adultera, il ladro notturno, quelli che avevano assalito proditoriamente una città, un villaggio, un particolare, erano condannati ad essere mangiati dal popolo. Si legavano a tre pali, e ad un segno dato la folla si precipitava su di essi squartandoli con ascie, o coltelli, o soltanto colle unghie e coi denti. I pezzi strappati erano divorati immediatamente, crudi e sanguinolenti; si bagnavano soltanto in una miscela preparata prima in una noce di cocco,

e fatta con sugo di limone, sale, ecc. Nei casi di adulterio, il marito aveva il diritto di scegliere a suo grado il primo boccone.

Anche all'isola Bow si divoravano gli assassini, e questo è il solo punto della Polinesia ove siasi constatato il cannibalismo giuridico; che, secondo Bourgarel, si praticava anche alla Nuova Caledonia, come vendetta pubblica contro i condannati a morte, e che, secondo Marco Polo, era in uso anche presso i Tartari.

Questi fatti ci mostrano adunque, che presso i selvaggi non è del tutto ignota qualsiasi idea di delitti e di pene, almeno in un certo grado di evoluzione sociale. E lo stato dell'umanità primitiva, a questo proposito, si può appunto delineare, dicendo, che, se pur vi sono popoli i quali mancano affatto di ogni idea di delitto, la maggior parte di essi però considera come criminose e punibili dalla tribù un certo numero di azioni dannose. Vi è questo però di speciale nella psicologia giuridica dei selvaggi, che, non solo la serie delle azioni ritenute delittuose è immensamente meno numerosa in confronto ai codici penali odierni, per la minore complessità di rapporti sociali e per il minore sviluppo della intelligenza applicabile a danno altrui; ma per essi, certi delitti, ora creduti relativamente di poca importanza, quali il furto, l'adulterio, il ratto, la disobbedienza al capo, sono invece considerati come assai più criminosi dell'omicidio, il quale anzi, nelle varie sue forme, oltre a non essere quasi mai represso dalla tribù, è causa frequente di gloria e di ammirazione, quando anche non sia moralmente obbligatorio.

Siena, ottobre 1883.

Prof. Enrico Ferri.

RIVISTA ANALITICA

Philosophie der Wissenschaften, von FRITZ SCHULTZE. Leipzig, E. Günther, due volumi di pag. XXIV-446-420, in 8° (1881-82).

Il titolo dell'opera sta ad indicare com'essa contenga un'esposizione della filosofia fatta specialmente per gli studiosi delle scienze empirico-matematiche, e l'Autore infatti, fin dal principio, mette in rilievo lo stretto legame esistente fra la filosofia e le scienze naturali.

I. La prima parte contiene lo *Sviluppo storico della filosofia naturale*, e vien divisa in tre sezioni, la prima delle quali tratta dell'epoca della schietta conoscenza (*naive Erfahrung*), ossia dell'osservazione unilaterale non critica dell'*oggettivo*: è questa l'epoca della filosofia naturale della Grecia, ed abbraccia il tempo dal VII al V secolo prima di Cristo. La seconda sezione è chiamata dallo Schultze l'epoca della considerazione unilaterale non critica del *soggettivo*, ossia l'epoca delle idee: e questa comprende il lungo periodo dal V secolo a. Cr. fino al XVI dopo Cristo. Nella terza sezione finalmente, l'Autore divide l'epoca dell'identificazione critica fra oggettivo e soggettivo, ossia l'epoca della *conoscenza critica*, in due periodi: *a*) periodo di preparazione, da Bacone e da Cartesio fino al Kant (XVII e XVIII secolo); *b*) periodo di applicazione, Kant e i suoi tempi (secolo XIX).

Di grandissimo interesse sono le relazioni fra la filosofia naturale greca e le moderne scienze naturali, che l'Autore pone in evidenza nella prima parte del suo libro. Così per es. nelle dottrine di Anassimandro trovasi già il germe della teoria di Kant e di Laplace, sull'origine del mondo; nonchè un rudimento della moderna teoria dell'evoluzione. Anche nel periodo seguente spettante ai filosofi ionici e ai pitagorici, l'Autore fa conoscere le affinità, però soltanto generiche, delle dottrine di Eraclito colle vedute darwiniane, giacchè anche Eraclito aveva discusso il passaggio delle sostanze e delle forme l'una nell'altra, senza però accennare al graduale loro perfezionamento, nè tampoco alle cause meccaniche del medesimo. Quest'epoca si chiude col conflitto fra la teleologia e la meccanica, conflitto che ricorda in molti suoi caratteri quello dei tempi presenti.

A questo principio pieno di speranze della antica filosofia, tiene dietro l'epoca dell'idealismo, ossia lo sviluppo progressivo di quel disprezzo della natura, che venne iniziato da uomini forniti abbastanza d'ingegno per distruggere colla critica ciò che prima si era fatto, ma non abbastanza inventivi per

Vol. I { Parte 1ª { Sez. 1ª, 2ª, 3ª { Periodo a, b

metter fuori qualche cosa di veramente nuovo. Furono questi i sofisti, ai quali seguirono Socrate e la sua scuola. I filosofi che precedettero Socrate avevano esaminato il loro ambiente oggettivo, ossia il mondo, senza avere però analizzato e giustificato l'istrumento di cui si servivano, ossia la facoltà del pensiero. Ora, Socrate, nel sottoporre alla ricerca critica il soggettivo prima dell'oggettivo, fece il primo passo verso il criticismo. Il suo celebre detto *Unum scio, nihil scire*, non è altro che l'espressione di quello stesso dubbio critico, che anche Bacone e Cartesio considerano come distruttore delle opinioni preconcette e guardiano di ogni verace sapere.

Se non che, l'errore del sistema socratico consistette in ciò che egli cercava il criterio della verità nel consenso comune: per cui ogni sua ricerca era diretta soltanto alla investigazione dei giudizi universali. E perciò, i giudizi componendosi di idee, non si osservò più la natura, ma si analizzarono soltanto le idee, sostituendo la dialettica alla vera conoscenza delle cose. Come conseguenza di questo indirizzo si ebbe poi l'*idealismo platonico*, nel quale i concetti universali esistono come realtà al di fuori del pensiero che li ha creati. Questa dottrina dell'esistenza obbiettiva delle idee astratte si prolunga anche attraverso la filosofia d'Aristotele ed attraverso tutto il medio evo; ed anzi anche oggidì perdura per una gran parte dei naturalisti moderni. Invano i nominalisti lottarono nel medio evo contro questo concetto: la filosofia di Bacone, di Hobbes, di Locke, di Berkeley non mirò ad altro che a distruggere il valore di sì falsa opinione. Anche la fissità della specie è nient'altro che un'idea platonica, cioè il principio contrario alla dottrina dell'evoluzione; così il *platonismo* è il vero avversario del *darwinismo moderno*.

La più importante conseguenza della filosofia platonica è il dualismo fra la materia e la forma, fra il materiale e il non materiale o spirituale. Nei duemila anni successivi non viene emesso nulla di nuovo, ed il pensiero umano si rivolge esclusivamente alle idee ed al sopranaturale; la natura e le scienze naturali vengono sempre più messe in disparte, finchè si separano totalmente dagli interessi positivi dell'umanità. Finalmente il disprezzo della natura tocca il suo massimo nell'unione dell'ideologia colla corrente di pensieri, che muovendo dalla Giudea dà origine al *dogmatismo del Cristianesimo*. Soltanto nel XIII secolo, ristabilita la conoscenza d'Aristotele, si fe' in talune menti nuovamente vivo l'impulso all'osservazione della natura. Il merito di aver rimesso in onore l'osservazione naturale spetta al *nominalismo* mercè la sua critica dell'ideologia, la quale aveva posto, nel luogo della causalità naturale, una causalità spirituale o sopranaturale derivata solo dalle rappresentazioni religiose: — le idee non son nulla di realmente obbiettivo, ma sono puramente soggettive: ciò che vi ha di reale sono le unità apprese per mezzo de sensi e la loro percezione, vale a dire la *natura*.

L'antitesi fra i tempi moderni e il medio evo, è l'antitesi fra la causalità naturale e la sopranaturale: nomi di Bacone e di Cartesio dimostrano la piena reintegrazione della causalità naturale nei proprii diritti. Gli studi di ambidue son rivolti alla natura, e perciò la loro filosofia è il naturalismo: dissentono però fra loro in quanto al metodo da seguirsi per la conoscenza della

natura. Bacone vuole che ogni cognizione ci venga dettata dalle cose istesse, e che lo spirito si mantenga in ciò il più possibilmente passivo: la sua filosofia è il *naturalismo realistico*. Cartesio invece vuol giungere alla conoscenza delle cose per mezzo del pensiero; lo spirito è in lui il più possibilmente attivo, ed egli rappresenta perciò il *naturalismo idealistico*. — Fra questi due estremi opposti tenendo il giusto mezzo, ossia equiparando l'uno e l'altro dei due grandi fattori filosofici, l'obbiettivo cioè e il subbiettivo, il materiale e lo spirituale, si trova la soluzione dei problemi di ogni filosofia, la teoria della relatività della conoscenza umana in un campo esattamente limitato dalla critica; in altre parole il *naturalismo critico* di Kant.

I più prossimi successori del Kant, sebbene lo dichiarassero di gran lunga superato e da loro commentato, pur tuttavia non sono realmente altro che metafisici dogmatici al pari dei suoi predecessori. Egli è soltanto dopochè Kant e la sua filosofia furono per alcuni decennî lasciati da banda, che si ritornò con novello entusiasmo e con indirizzo veramente critico alle sue dottrine. Nel senso di questo nuovo ritorno verso la filosofia di Kant (*neokantismo,* che nei concetti fondamentali dipende certo dal grande maestro, ma nei particolari ne è invece indipendente e criticamente gli sta di fronte), lo Schultze dedica appunto il secondo volume della sua opera all'esposizione dell'*Empirismo critico* ossia della *Filosofia delle scienze naturali.*

II. La seconda parte contiene, come risultato dello sviluppo storico precedente, un'esposizione dei principii fondamentali dell'empirismo critico moderno. All'ardente desiderio dello spirito umano di possedere la reale conoscenza delle cose, offresi tanto in religione come in iscienza, una serie innumerevole di concetti ideativi che tutti pretendono di contenere la desiderata verità. Lo spirito umano, dapprima credente e fiducioso, accettando tutto ciò che gli si presenta dinanzi, trova ben presto per mezzo di numerose contraddizioni, che talune di quelle vie che egli ha percorso in buona fede, non menano che apparentemente alla verità. In tal modo e dopo parecchie illusioni si solleva la questione principale dell'empirismo critico; qual sia, cioè, il limite fra conoscenza reale ed apparente, dove termini la verità conoscibile e dove cominci l'illusione. Per rispondere a tale quesito dobbiamo anzitutto dare una definizione formale di ciò che è lecito chiamare *conoscenza*. Allora soltanto potremo passare alle singole scienze, e domandarci se queste ci offrono ciò che corrisponde a siffatta conoscenza critica: ora, stanno aperti a noi dinanzi i tre campi scientifici della *Matematica*, delle *Scienze naturali* e della *Metafisica*. L'analisi fondamentale della matematica ci mostra come sua condizione iniziale due elementi, lo *Spazio* ed il *Tempo*; la scienza naturale offre invece una sola condizione fondamentale, la *Causalità*; finalmente nella metafisica si trovano due condizioni fondamentali, la *Cosa in sè* e la *Conclusione ontologica.*

Paragonando fra loro questi principii preliminari fondamentali dei tre diversi gruppi principali dello scibile, ne risulta il fatto interessantissimo e indiscutibile, che i principii fondamentali della matematica e delle scienze naturali si accordano fra loro pienamente ed incontestabilmente, mentre al contrario quelle della metafisica non si possono mettere in pieno accordo nè coll'una nè coll'altra. La prova che noi troviamo la verità nella matematica

e nelle scienze naturali, è indiretta: — difatti, se prendiamo il principio fondamentale della metafisica come sorgente assolutamente esatta della conoscenza, il contenuto unito insieme della matematica e scienza naturale appare come un inganno assoluto; mentre al contrario, dal punto di vista dei primi gruppi, non solamente siamo in grado di comprendere pienamente nella loro essenza la matematica e la storia naturale, ma possiamo eziandio comprendere l'origine della metafisica, e dimostrare come questa debba necessariamente esser sorta dalla natura dello spirito umano: e possiamo persino dimostrare che la metafisica nacque come una scienza di apparenze (*Scheinwissenschaft*) psicologicamente necessarie, ma che come scienza di verità reali (*Wahrheitswissenschaft*) ha altrettanto valore quanto può averlo un sogno che porta in sè, è vero, una necessità o causalità psicologica soggettiva, ma che non ha nessuna verità oggettiva.

Esaminando ora anzitutto la conoscenza nel suo carattere puramente formale, si trova che essa dappertutto, tanto nella matematica come nella scienza naturale e nella metafisica, consiste in giudizi sintetici *a priori.* Questo *a priori* si spiega meglio per ciò che si trovano nello spirito umano delle forme di rappresentazione concordanti; ed anzi è sicuro che ogni qualsiasi rappresentazione è di natura *spaziale* e decorre in una *successione di tempo*, di più tutte le rappresentazioni per quanto diverse hanno un punto comune di contatto in ciò che sono tutte *causalmente* definite. E in ciò sta appunto la grande scoperta di Kant, che *tempo*, *spazio* e *causalità* sono forme soggettive di rappresentazioni dello spirito umano, e che non vengono dedotte dalla natura delle cose per mezzo dell'esperienza individuale. Con ciò che dalla stessa organizzazione dello spirito umano sorgono le leggi di spazio e di tempo che costituiscono il contenuto della matematica, si può con ragione elevare il dubbio, se queste leggi di spazio e di tempo valgano anche per un altro mondo del tutto indipendente dal nostro modo di concepire: — ma non può però elevarsi alcun dubbio sull'affermazione che esse abbiano un valore generale per lo spirito umano.

La legge di causalità è pure una vera legge fondamentale aprioristica della nostra mente ed ha per noi uomini un valore assoluto; certo però soltanto per l'uomo, ma che lo abbia anche per altri esseri oppure per la natura in sè, noi non oseremmo asserire. Come Copernico sostenne contro la volgare opinione che la terra girava intorno al sole, altrettanto fece il Kant dicendo: « tempo, spazio e causalità non sono forme del mondo che esiste in sè e fuori di noi, ma sibbene forme delle nostre rappresentazioni: come sia il mondo in sè noi non lo sappiamo assolutamente; noi possiamo sapere soltanto che le impressioni che agiscono su di noi sono formate tutte sotto la modalità di tempo, di spazio e di causa ».

Viene quindi esposto dall'Autore in singole parti e in modo convincente che non solo tutto il nostro mondo sperimentale esiste in noi soltanto come mondo di rappresentazione, e che come tale non può pretendere ad alcuna esistenza oggettiva, ma anche che noi non siamo in diritto, sulla base della legge di causalità, di dedurre da questa rappresentazione una conclusione qualsiasi sulla natura degli oggetti esterni.

Già il fatto che ogni senso ha le sue allucinazioni, e che quindi la stessa causa esterna può produrre effetti diversi secondo la disposizione del soggetto senziente, e la dottrina dell'energia specifica degli organi di senso, la quale dice nel modo il più chiaro che la causa dell'effetto non solo non ha bisogno d'essere uguale ma neanche simile, stanno a dimostrare quanto poco noi possiamo sapere intorno alla natura intima delle cose esistenti al di fuori di noi. Noi non possiamo neanche fornire una prova rigorosa dell'affermazione che esistono delle cose in sè: noi crediamo che esistono, perchè certe rappresentazioni non sono nel dominio della nostra volontà, e perciò ne ammettiamo una ragione esistente al di fuori di noi; ma queste rappresentazioni sono soggettive ed interne, per cui noi conosciamo anche ogni movimento soltanto come un *fenomeno soggettivo.*

Partendo da ciò, se si volesse conchiudere sull'esistenza di un qualche cosa all'infuori di noi, si cadrebbe in tutti gli errori della prova ontologica. Noi realmente vi crediamo, ma non possiamo darne una dimostrazione. Dunque ci troviamo così al limite della nostra conoscenza: *la verità esiste solamente nell'esperienza, e questa esperienza non va più in là della nostra rappresentazione soggettiva e condizionata.*

Si andrebbe troppo per le lunghe se si volesse trattar qui completamente delle prove addotte dall'Autore a pro della fenomenalità dello spazio e del tempo: facciamo osservare soltanto che queste ricerche estremamente difficili sono esposte in modo chiaro ed intelliggibile per tutti. Già le speculazioni cosidette metamatematiche sullo spazio, le quali si son fatte dalla matematica in questi ultimi cinquant'anni, confermano nel modo il più originale la dottrina di Kant sull'essenza dello spazio, poichè mettono innanzi la pensabilità (possibilità nel pensiero, *Denkmöglickheit*) di uno spazio a quattro dimensioni. In questa parte, l'Autore non si lasciò sfuggire l'occasione di accennare e di condannare il cattivo uso che gli spiritisti fanno di questa quarta dimensione che essi credono esistere oggettivamente (fra gli altri lo Zöllner e l'Ullrici).

Viene poi la ricerca sul fondamento essenziale delle scienze naturali, o a meglio dire, di tutto lo scibile, qual'è la *causalità.* La scienza naturale sostiene come giudizio assolutamente necessario e generalmente valevole, che niente avviene senza una causa. L'Hume ha posto in questione con argomenti vigorosi il valore generale di questo giudizio: — altrettanto sostengono e la scienza naturale e tutte le scienze senza eccezione, per cui noi ci domandiamo: donde la ferma e sicura persuasione del suo valore? Noi troviamo soltanto che la comprensione causale, per riguardo ad ogni nostra rappresentazione od oggetto, non risultò da percezioni sensitive o da astrazione logica, ma che anche questa sintesi causale, come l'intuizione di tempo e di spazio, ha la sua ragione d'essere nell'organizzazione dello spirito umano: imperocchè noi, uomini, non possiamo a meno di concepire tutte le cose in connessione causale fra loro. Noi possiamo quindi, come per lo spazio e pel tempo, solamente affermare che la nostra sintesi causale ha per noi un valore assoluto, ma non possiamo estendere il suo valore al di là dei limiti della nostra esperienza possibile, nè possiamo dire che essa sia

assolutamente necessaria per tutti i modi di esistere possibili dello spirito, e neppure che essa sia in sè l'intima legge delle cose.

Le ricerche susseguenti si dividono in tre parti principali: nella prima l'A. dimostra, come introduzione a quel che segue, che il mondo empirico e la coscienza empirica sono una ed identica cosa: in altre parole noi conosciamo il mondo soltanto come ce lo rappresentiamo; e queste rappresentazioni essendo nella nostra coscienza, sono pure condizionate alla natura di essa.

Siccome poi la connessione, che ci è propria, di ogni nostra sensazione sotto la forma di causa ed effetto, è la sola che rende possibile ed in un certo senso e grado anzi produce tanto ogni percezione sensitiva, quanto anche ogni idea astratta; così la causalità istessa non può evidentemente esser prodotta soltanto dalle percezioni sensitive, oppure dall'analisi minuta e logica dell'idea, ed è chiaro così perchè l'Hume non aveva potuto spiegare la ragione della sintesi causale nè nell'uno nè nell'altro modo. L'apriorismo della sintesi causale viene appunto dall'A. dimostrata iu un secondo capitolo, con dieci prove intimamente collegate fra di loro.

Nella terza sezione, finalmente, viene la soluzione del più importante problema: spiegare cioè come avvenga che, essendo la causalità, il tempo, lo spazio e tutti gli oggetti il prodotto del nostro subbietto, ci *sembri* che tali forme rappresentative ed idee sieno qualche cosa di indipendente da noi ed esistenti all'infuori di noi; nello stesso modo come ci *sembri* anche che il sole giri attorno alla terra, quantunque avvenga il contrario. L'A. risolve questo problema in quattro parti: nella prima tratta dell'origine di quest'illusione per riguardo alle rappresentazioni ed oggetti in generale; nella seconda per riguardo al tempo, nella terza per riguardo alla spazio e nella quarta per riguardo alla causalità.

Egli spiega il primo punto, con ciò che il bambino non osserva in sè stesso il *processo originario* di formazione della rappresentazione (*Vorstellung*), e perciò considera l'oggetto non come un qualche cosa prodotto nel suo interno, ma come generato dal di fuori. Per elevare quest'apparenza al grado di vera e propria illusione, vi si aggiungono eziandio i *fattori della lotta fra la volontà e le rappresentazioni* e *le tre primitive operazioni conclusionali della mente.*

La prima conclusione conduce all'esistenza di qualche cosa all'infuori di noi, del *Non-Io* distinto dall'*Io.* « Le sensazioni cambiano contro la mia volontà, dunque esiste qualche altra cosa all'infuori di me »: conclusione questa che costituisce anche una prova dell'apriorismo della causalità. La seconda conclusione porta a pensare la natura di questa *altra* cosa: « Come io mi rappresento il mondo, cioè luminoso, colorato, sonoro, duro, molle, odoroso, saporito, ecc., così esso è in sè anche quando io non me lo rappresento; e che tutte queste proprietà sieno infatti nel mondo e non provengano da me, lo prova il fatto che se la cosa va e viene anche tutte quelle proprietà fanno altrettanto. » L'A. paragona questa conclusione illusoria a quella che si ha quando taluno ritiene il suono di uno strumento non dipendente dalla costruzione propria di esso, ma dalle dita umane pel cui tocco si produce il suono del-

l'istrumento. La terza conclusione infine conduce a ciò, che tutte le rappresentazioni che insieme vanno e vengono, compongono tutto un oggetto od una cosa; e sulla base di questa conclusione formasi la rappresentazione della cosa come di un'unità inseparabile dalle sue proprietà. Tutti questi processi che noi qui abbiamo esposto separatamente gli uni dagli altri, si elevano al grado di funzioni per ogni singolo insieme di sensazione, talchè questo processo si riproduce innumerevoli volte prima che la rappresentazione generale del mondo esterno si completi in un colla sua incommensurabile ricchezza di fenomeni. Molto importante è il notare che ciascun adulto appunto nello svegliarsi rifà tutto il processo ora descritto; però qui rimandiamo il lettore all'opera originale, dove troverà una ricca messe di osservazioni.

Più avanti l'A. dimostra che la stessa illusione che ci fa apparire gli oggetti come cose esistenti in sè, si deve riferire al tempo ed allo spazio, poichè questi sono inseparabili da e negli oggetti. Per conseguenza, come in causa di questa illusione necessaria e perciò non critica, noi prendiamo il mondo delle imagini per un mondo di cose in sè, così anche la causalità deve sembrarci quale forza agente ed impellente delle cose in sè. Così l'A. chiude queste ricerche con un breve riepilogo dei principii della nostra conoscenza critica, dicendo che *qualsiasi conoscenza umana veramente scientifica si riferisce soltanto a sensazioni causalmente connesse nel tempo e nello spazio.*

Ne risulta dunque che noi dobbiamo dolorosamente rassegnarci a conoscere e riconoscere come indubbio il limite e la limitazione del sapere umano: ma non è forse più interessante, come dice il Kant, il conoscere bene ciò che si possiede, anzichè l'andare alla cieca in cerca di conquiste?

Gli ultimi due capitoli dell'autore contengono la critica della metafisica dogmatica ed una lunga analisi della scienza e della fede; argomenti questi, che per la loro natura non presentano per noi molta novità di idee. Tuttavia, siccome secondo il convincimento dello Schultze, queste ricerche formano la conclusione necessaria della sua opera, così non possiamo passare sotto silenzio l'osservazione che « *la religione critica* » propugnata da lui si allontana cotanto dalla religione dogmatica, che questa potrebbe essere appena appena riconosciuta come una religione, almeno nel senso storico della parola. O forse dovrebbe realmente bastare per il fondamento di una « religione » l'idea impersonale di Dio, che l'autore riconosce soltanto « come il primo ed altissimo principio subbiettivo necessario, da cui tutto deriva e dipende »? Ciò nonostante, queste discussioni meritano certamente di svegliare il nostro interesse, e non possono in ogni caso allontanarci dalla convinzione che quest'opera risponde ad un bisogno del presente, vivamente sentito nella vasta cerchia dei naturalisti, perchè ci porge una esposizione chiara ed animata, una illustrazione assolutamente scientifica dell'antico γνῶθι σεαυτόν.

(*Biol. Centralblatt*)

K. Fricke.

RIVISTA BIBLIOGRAFICA

ALLIEVO G. — Del positivismo in sè e nell'ordine pedagogico. — Torino, 1883, di pag. 414.

RICCO C. — Il positivismo e la dottrina dell'evoluzione. — Trani, 1883, di pag. 202.

Due grossi volumi editi quasi al tempo stesso in due luoghi lontanissimi d'Italia contro le dottrine filosofiche moderne, dimostrano come nelle nostre scuole dominino tuttora le vecchie idee, ma non porgono una troppo lieta prova della nostra coltura filosofica. Ambedue gli autori partendo da punti diversi giungono alle medesime conclusioni, cioè che « il positivismo è inconciliabile colla scienza considerata vuoi in riguardo oggettivo, vuoi in rispetto soggettivo » (Allievo, pag. 25), e che « una filosofia naturalistica non compone punto il dissidio fra l'idea ed il fatto, fra il contenuto mentale e la vita reale, fra lo spirito e la materia » (Ricco, pag. 201). Ora, gli argomenti addotti dai due scrittori sono almeno nuovi e indiscutibili, anche al cospetto non di un sistema, come dice il Ricco stesso, ma della filosofia intesa nel senso più universale e dialettico? Noi ci siamo proposti di non entrare mai in polemiche, nè qui ci sembra opportuno di rispondere alle obbiezioni, alle difficoltà degli egregi autori: crediamo che tutte le pagine di questo periodico siano rivolte indirettamente a ribatterle, giacchè basta possedere la più tenue dose di quel che oseremmo chiamare « senso della modernità » per convincersi che nè le discussioni dialettiche o le elucubrazioni metempiriche del prof. Allievo, nè le rapide e superficiali scorrerìe del Ricco nel dominio dell'evoluzionismo, basteranno mai a scalzare uno solo dei principii cui s'informa la filosofia scientifica.

Nè all'uno, nè all'altro speriamo riesca ingrato il ravvicinamento da noi fatto dei due volumi, tanta analogia esiste fra i loro intenti. Ma giova riconoscere le differenze fra i due autori. Nell'Allievo, che da lunghi anni non lascia occasione per dichiararsi contrario alla corrente del pensiero contemporaneo, vi è certo più maturanza di giudizio e più profondità di convinzioni: il suo libro contiene pagine molto pensate e dove tu scorgi le prove d'una coltura filosofica e metafisica non comune, per esempio nei primi cinque capitoli della prima parte (da pag. 5 a pag. 45) e in quasi tutta la parte seconda che si riferisce alla pedagogia di H. Spencer e di A. Bain. L'autore si pone di fronte come avversario a uomini di primo ordine, quali un Comte, uno Stuart Mill, un Darwin e uno Spencer, e si accinge all'arduo còmpito di oppugnarne le dottrine; il chè è prova, se non altro,

di molto ardimento e ci induce a congratularcene con lui. Ma in realtà la lettura attenta di questa critica prova anche che l'Allievo è perfettamente all'oscuro dei progressi delle scienze biologiche e naturali, trovandosi così obbligato a ricorrere ai soliti vieti argomenti delle scuole metafisiche. Nè possiamo perdonare all'Allievo d'avere commesso il solito errore di assimilare in un tutto unico e sistematico le idee che il Comte ha emesse nei due diversi periodi della sua travagliatissima esistenza: giovarsi delle stranezze che la mente ammalata del Comte lasciò sfuggire nel delirio per gettare il discredito sul primitivo positivismo dell'insigne filosofo francese, non parci nè serio, nè, scientificamente, onesto. Abbiamo bisogno di ricordare al prof. Allievo che la religione dell'umanitarismo fu il frutto d'una alterazione cerebrale? Tanto varrebbe giudicare l'opera del Tasso dai fantasmi creati dalla sua imaginazione nell'oscuro carcere di Sant'Anna!

Nel Ricco notiamo al contrario un'apparenza maggiore di coltura scientifica, ed una più esatta conoscenza della letteratura filosofica moderna, ma per converso una minore profondità di propositi. Egli, più prudente dell'Allievo, si pone di contro al nostro De Dominicis, e dichiara di aborrire dalle formule, dalle astruserie, di non essere legato a nessuna « filosofia delle scuole », e gliene sappiamo grado: si scosta anche dall'Allievo in quanto le sue opinioni si risentono piuttosto d'un razionalismo vago, mentre nel professore torinese vi è tutta la serena compiacenza del filosofo teista e spiritualista. Questa indeterminatezza di idee non permette di capire che cosa voglia il Ricco, quando per esempio propugna una filosofia che « ispiri la fede nella ragione, illumini la coscienza nei suoi doveri e non si ponga in disaccordo coi veri religiosi dettati dal sentimento » (p. 200). Ci perdoni il Ricco, ma in questo periodo non trova egli uno strano disaccordo fra quella « ragione » e quel « sentimento »? E quale sarà questa curiosa filosofia da una parte basata sul razionalismo, dall'altra sul sentimentalismo? Crediamo che neppure l'autore ce lo saprebbe dire, e lo crediamo per questo semplice motivo, che per quanto egli appaia superficialmente versato negli studi moderni, non possiede un concetto preciso, nè delle diverse scienze, nè dei loro rapporti, nè dei loro intenti. Si osservi ciò che egli dice della psicologia a pag. 119. « Cercare la psicologia nella sua ipotetica formazione, andare a cercare la psiche là ove non è, ovvero è del tutto involuta negli organi, rifugiarsi nella botanica, nella zoologia, nella paleontologia, nella embiogenia, nella preistoria del Lubbock, tra gli Australiani e gli Ottentotti, è smarrire addirittura la via... » E basti, per saggio di ciò che si abbia l'ardire di scrivere in Italia da uomini nè indotti nè privi di senso comune.

BALFOUR STEWART et TAIT — L'Univers invisible, étude physique sur un état futur, trad. franç. — Paris, 1883.

Gli autori si propongono di accordare la scienza e la religione, ma non vi riescono. Che vi siano in Inghilterra, dove il rispetto alle tradizioni avite è così profondo, degli scienziati credenti, dei fisici e fisiologi distinti che ammettono un mondo ultra-sensibile e la necessità d'una religione, è cosa

abbastanza facile a comprendere: non così chiaro è a nostro avviso il concetto che il B. Stewart e il Tait si fanno dei rapporti fra la scienza e la fede. Essi pretendono dimostrare che non v'ha nella scienza moderna alcun principio che possa essere respinto come irreligioso, e questo è ammessibile per i principii delle scienze fisiche e chimiche: ma gli autori dimenticano di provarcelo per le scienze biologiche, storiche e sociali. E basti considerare che il libro è basato sul dogma d'una religione rivelata per mezzo del Cristo. Ora la questione che lo Stewart e il Tait lasciano insoluta, è appunto questa: che cosa è davanti alla scienza la rivelazione, e a quale effetto, e da *chi* fu data, e con quali argomenti *scientifici* è dessa sostenibile? Gli autori naturalmente non ardiscono neppure accennare i dubbi che tale quesito fondamentale solleva: essi si contentano di ammettere come necessaria una religione rivelata che ha in sua testimonianza un libro, e questo libro è la Bibbia. Ma la scienza non riconosce ostacoli in alcuna autorità, e la critica del Cristo e del suo Vangelo è tanto viva parte del pensiero scientifico moderno quanto lo è la teoria meccanica del calore. L'accordo voluto dagli autori è dunque impossibile e il loro tentativo, se ha soddisfatto i timorati seguaci dell'anglicanismo, del presbiterianismo e del metodismo, può considerarsi invece come fallito dal punto di vista della filosofia scientifica.

RENGADE — La création naturelle et les êtres vivants. Paris, Libr. illustr., 1883.

È un'opera popolare in cui l'autore ha voluto porgere un quadro succinto della creazione secondo le dottrine evoluzionistiche. Non contiene idee originali e in qualche punto anzi la profondità delle convinzioni trascina il Rengade nel campo delle pure ipotesi; ma noi vediamo sempre con vivo interesse tutti i tentativi fatti allo scopo di diffondere fra il pubblico una più esatta conoscenza degli acquisti del pensiero moderno, e lodiamo perciò l'autore d'avere scritto un lavoro utile a tutte le persone colte. L'edizione è splendida e corredata di numerose e in qualche punto nuove illustrazioni.

D'ASSIER ADOLPHE — Essai de philosophie naturelle. — III^{e} Partie: *L'Homme, les Peuples et l'Humanité* — Paris, G. Ballière, 1883.

Ci sono ignote le due prime parti di quest'opera, ma dalla terza che abbiamo sott'occhio e che non è priva di una certa larghezza di vedute, giudichiamo che il D'Assier debba occupare fra i seguaci del positivismo un posto distinto. Il volume è destinato allo studio dei principii costitutivi della società umana. Discorso dell'uomo preistorico, indi dell'uomo come ce lo mostrano la fisiologia e la storia, l'autore si occupa dei popoli, i quali attraversano le stesse fasi per cui passano gli individui. Qui il D'Assier rende omaggio alle concezioni sociologiche del Comte; ma se ne discosta coll'attribuire alla economia politica l'ufficio di prima regolatrice dell'evoluzione dei popoli. È noto infatti che il Comte non ebbe mai stima e sim-

patia per questa scienza; al contrario il D'Assier si fonda specialmente sulle idee ben note del Malthus (legge della popolazione) e del Darwin (lotta per l'esistenza) per trovarvi la spiegazione dei mali che travagliano i popoli civili e per attingervi l'indicazione dei rimedii. Il soverchio accumulo delle popolazioni spiega, secondo l'autore, perchè in alcuni paesi scoppino quasi sotto forma periodica dei disordini sociali: la lotta fra la borghesia e il proletariato è l'effetto immediato dell'eccesso di popolazione. Ciò ammesso, l'emigrazione in parti meno popolate del globo non appare come il più semplice e più efficace mezzo di attenuare le minaccie e i pericoli di una rivoluzione sociale?

Questa fiducia nei vantaggi economici e morali dell'emigrazione procede, secondo noi, da un apprezzamento unilaterale della questione. Senza entrare nella parte economica, che pur darebbe luogo a molte considerazioni, a noi sembra che il D'Assier guardi troppo ai fenomeni isolati senza por mente alle condizioni in mezzo alle quali si svolgono. Ogni fatto sociale, per quanto semplice, è il risultato d'una complicatissima serie di cause le une concatenate alle altre: è un errore degli economisti di osservare le azioni umane da un lato esclusivo, e non ingiustamente si accusa il Malthus d'aver ridotto il problema sociale ad una formula aritmetica troppo semplice. Il fatto economico è certo nella società umana il più essenziale, e costituisce il nucleo, per così dire, della convivenza civile: ma è erroneo supporre che una misura puramente economica possa modificare la serie ben più alta e complessa dei fenomeni morali, vuoi intellettuali vuoi affettivi. Così è che l'emigrazione può sembrare il rimedio sovrano dei mali sociali: ma perchè l'individuo emigri è d'uopo che i popoli abbiano prima coscienza dei loro malanni e dei rimedii più adatti per combatterli.

CRIÈ LOUIS — Les origines de la vie, Essai sur la flore primordiale. — Paris, 1883.

Oltre ad uno studio analitico accurato sull'organizzazione e sulle affinità della flora delle prime epoche geologiche, questo volume contiene alcune considerazioni generali intorno all'evoluzione dei vegetali inferiori, nelle quali il Criè francamente si pone fra i più avanzati seguaci delle nuove dottrine. Gli studi paleontologici, egli dice, porgono il campo a serie meditazioni sull'origine delle prime forme viventi. Solo chi spende il suo tempo intorno alle minuzie analitiche può imaginarsi che siano inutili quelle sintesi concettuali della paleontologia moderna, dalle quali l'inflessibilità e fissità delle specie lungo i tempi geologici venne dimostrata del tutto erronea. Mai l'idea assurda d'una creazione a scatti verrà in mente ad un paleontologo serio: il solo trasformismo è in grado di darci la vera spiegazione del mondo e la vera filosofia. Certo, noi non possiamo presentare le prove dirette ed immediate del nostro modo di vedere: ma l'esperienza, conclude l'A., c'insegna che non è per mezzo di formule astratte e d'una ontologia senza relazione coi fatti che si giunge a risolvere i grandi problemi di cui si preoccupa l'umanità. Anche la paleontologia come scienza è perfettibile,

sebbene ora incompleta. Ciò non toglie che con le sue imperfezioni e lacune, essa non sia capace di fornire alla filosofia delle nozioni di grandissimo valore intorno alle origini ed alle prime modificazioni degli organismi.

MOUGEOLLE PAUL — STATIQUE DES CIVILISATIONS — Paris, E. Leroux, 1883. Un vol. in-8.

Applicare le dottrine fisiologiche e matematiche allo sviluppo della civiltà è lo scopo dell'Autore. Infatti egli parte dal principio fisiologico della *influenza dell'ambiente,* principio che gli storici fin qui troppo dimenticarono, se ne escludiamo il Buckle e il Draper: quanto alle matematiche, è nuovo o almeno poco comune il tentativo dell'Autore di trovare per mezzo di formule la ragione delle trasformazioni sociali. Secondo il Mougeolle, la zona temperata è la più propizia allo sviluppo della specie umana: ma qui conviene distinguere l'Europa dall'Asia, diverse sotto il rispetto sociale come diverse sotto il punto di vista dell'ambiente geologico-tellurico. L'individuo umano subisce una serie numerosa di potentissime influenze che si trovano al di fuori e attorno di lui: tali la temperatura, il suolo, lo stato dell'atmosfera, la flora, la fauna, la luce, l'elettricità, ecc. Queste influenze sono tali che determinano, all'insaputa nostra, le nostre idee, i nostri sentimenti, le nostre azioni: nulla di più chiaro ed evidente, sol che si guardi ai responsi della statistica morale. L'autore ha dunque ragione di scrivere che: *l'uomo si agita, ma l'ambiente lo porta.*

L'opera contiene molte opinioni originali, molti concetti arditi e nuovi, specialmente nelle pagine dove è discorso a lungo, e con grande dottrina, dei climi e delle loro relazioni colle varie civiltà e con gli avvenimenti storici. Noi troviamo perciò molta analogia fra il libro del Mougeolle e l'altro del Ratzel di cui parlammo su questa medesima *Rivista*: ambedue sono uno studio di mesologia applicata alla storia ed alla geografia storica. Ciò che non ci piace nel Mougeolle è l'abuso delle formule matematiche, le quali, oltrecchè svegliano dubbii per la loro applicazione ai fatti storici, sono anche di difficile intelligenza per la più gran parte dei lettori.

MASCHIO A. — ITINERARIO DANTESCO — Venezia, 1883.

La nostra « Rivista » non può naturalmente occuparsi dell'argomento letterario di questa conferenza, ma ne pone in rilievo il significato psicologico. Si tratta di un uomo del popolo, un povero gondoliere, che tra stenti e privazioni di ogni genere spende trentacinque anni nello studio di Dante; e questo studio diuturno, quasi diremmo erculeo, è il prodotto spontaneo di una tendenza o d'una attitudine psichica che vince tutte le difficoltà, supera tutti gli ostacoli e si afferma vittoriosamente con la dimostrazione d'un fatto discusso e trattato invano anteriormente da una serie non piccola di letterati e di commentatori. Sotto questo aspetto la conferenza del Maschio merita tutta la nostra attenzione, e ne raccomandiamo la lettura a quanti si occupano dei problemi psicologici e pedagogici.

RIVISTA DEI PERIODICI

PERIODICI FRANCESI

Revue philosophique de la France et de l'étranger.

Huitième année, tome XVI, 2° semestre 1883.

FOUILLÈE A., *Causalità e libertà (Gli argomenti metafisici in favore del libero arbitrio).* [Sotto l'aspetto metafisico il problema della libertà si confonde con quello della causalità, che può essere presa in due sensi: *scientifico* o causalità dei fenomeni; *metafisico* o causalità intelligibile. La causalità scientifica dimostra assurdo che si possa concepire una serie di cangiamenti come avente un principio: se si fa astrazione dai noumeni metafisici e dalle cose in sè, l'ipotesi d'un principio di cangiamento senza cangiamento anteriore è contraddetto dalla sana logica. Ma anche nell'ordine della causalità metafisica, l'idea d'un principio assoluto, d'un principio di fenomeni senza causa è la soppressione delle leggi del pensiero e del pensiero stesso, ossia è il pensiero sospeso a un niente di pensiero e di essere. Da ciò l'inutilità di tutti i tentativi che vennero fin qui fatti per conciliare la causalità scientifica e la conservazione dell'energia con la contingenza metafisica: e qui l'Autore dimostra come anche Leibniz e Kant fallirono alla prova e come la loro spiegazione della libertà è un puro artificio di metafisica e di teologia. La sola spiegazione filosofica possibile è dunque il determinismo].

SOURIAU, *Le sensazioni e le percezioni.* [L'A. si propone di studiare il problema come s'operi in noi la distinzione fra fenomeni subbiettivi e fenomeni obbiettivi. Da una analisi minuta del processo psico-fisiologico della percezione, il S. desume che tale distinzione non può dipendere dal carattere affettivo delle sensazioni; nè dalla differenza degli organi senzienti; nè dall'essere alcune sensazioni interne, altre esterne; e neppure dalla nozione di spazio. Egli crede invece che il vero carattere fondamentale, il vero criterio dell'obbiettività sia la differenza che esiste nelle sensazioni per rispetto alla maggiore o minore loro complessità. Esamina perciò in due articoli successivi: 1° la nozione d'obbiettività; 2° la nozione d'esteriorità. Non possiamo entrare in una minuta esposizione delle ricerche finamente analitiche dell'Autore: ma ciò che egli dice intorno alla natura delle sensazioni subbiettive ed all'acquisto della nozione di spazio ci sembra possa interessare vivamente così i fisiologi come i psicologi].

HARTMANN, *La scuola di Schopenhauer.* [Notizia critico-bibliografica

intorno ai filosofi tedeschi che pur senza costituire una vera scuola di Schopenhauer, si sono occupati della sua filosofia e specialmente di adattarla alle nuove vedute scientifiche. Fra questi meritano menzione Frauenstädt, Bilharz, Bahnsen, Hellenbach, Mainländer e, sotto certi rispetti anche Lange, Dühring, Noirè e Du Prel].

Chauvet, *La medicina greca e i suoi rapporti con la filosofia.* [La medicina greca fu intimamente e perpetuamente unita alla filosofia: s'alimentò a questa sorgente, s'illuminò a questo fuoco, e in un commercio fecondo con la scienza universale acquistò forza, estensione e rigore sistematico veramente singolari. L'elemento filosofico circola nelle dottrine di Ippocrate, di Galeno, delle sètte d'Alessandria e in tutte le scuole della medicina greca propriamente detta. Galeno specialmente è il medico-filosofo per eccellenza; anzi, sebbene non possegga una vera originalità di concetti ideali; pure spesso il filosofo prende in lui il predominio sul medico, cosichè egli non procede dalla medicina alla filosofia, come è uso costante dei medici, ma da questa a quella].

Delboeuf, *La materia bruta e la materia vivente.* [Lo stato iniziale dell'universo implica la coscienza e la libertà; le esistenze hanno avuto per origine prima l'eterogeneità, e non l'omogeneità, come vuole lo Spencer; e questa eterogeneità progressiva è il prodotto d'un'intelligenza. Tali sono le idee accennate dal Delboeuf in vari suoi scritti antecedenti, e svolte in questo con maggiore ampiezza. Egli non ammette le dottrine della scienza positiva, cioè la teoria atomica, l'unità della forza e della materia, la riduzione delle leggi biologiche a leggi fisico-chimiche, ecc. Il Delboeuf sostiene invece che le proprietà degli atomi non sono immutabili, anzi che non sono inerenti ai medesimi, ma loro provennero dal di fuori. La materia non vivente non può ingenerare la vita, nè per conseguenza la sensibilità nè il pensiero. Gli organismi non sono combinazioni assimilabili a quelle della materia bruta. L'universo non è sottomesso a leggi fatali, e se ricominciasse *ab ovo* noi non saremmo sicuri che ripasserebbe per le medesime fasi, anzi tutto il contrario: le leggi dette fatali sono i residui di atti primitivamente liberi. L'intelligenza, sorella inseparabile della sensibilità e della libertà, è il vero demiurgo del mondo. Tali sono le idee che il Delboeuf svolge, un po' sommariamente però, in questo articolo: — dovremmo forse tacere che esse ci produssero una penosa impressione, venendo da uno scienziato cui la psicologia positiva e fisiologica deve tanti suoi progressi?].

Tarde, *L'archeologia e la statistica.* [Gli studi archeologici e gli studi statistici presentano fra loro questa analogia, che incoscientemente e mano mano s'avanzano nella via utile e feconda loro aperta dalla scienza moderna, tendono a riguardare i fenomeni sociali sotto l'aspetto collettivo dei bisogni originali e delle tendenze inventive ed imitative dell'uomo].

Lyon, *Il monismo in Inghilterra.* [Studio critico sulle idee del compianto filosofo inglese W. K. Clifford, le quali possono riassumersi nei due principii seguenti, che ricordano in modo singolare l'idealismo del Berkeley: La *materia* è una pittura mentale, ossia la realtà esterna che è rappresentata nei nostri spiriti come materia, è in sè spirito-base (*stuff*, fondo): in

altre parole lo spirito-base è la cosa rappresentata (empirismo idealistico). — La *ragione*, l'*intelligenza*, la *volontà* sono proprietà d'un complesso formato da elementi non razionali, non intelligenti, non coscienti (monismo)].

SULLY F., *Lo sviluppo mentale.* [Articolo estratto dal *Text-book of mental science*, che l'Autore ha sotto stampa. L'Autore vi studia le diverse fasi dello sviluppo mentale, mostrandone le differenze e nello stesso tempo le relazioni. A ciascun periodo della vita corrispondono operazioni mentali diverse, specialmente in causa dell'accrescimento (*croissance*) o sviluppo delle capacità. Ciascuna « facoltà » ha un'evoluzione speciale, ma il risultato è sempre l'unità dello sviluppo intellettuale. L'intelligenza usa i materiali che le vengono dai sensi, ed ha un diretto rapporto con la sensibilità, la emotività e la volontà. D'altra parte le fasi dello sviluppo psichico corrispondono perfettamente a quelle dello sviluppo fisico, massime degli organi cerebrali. Un altro rapporto importantissimo è quello che l'intelligenza ha coll'ambiente: essa può dirsi infatti l'adattamento alle condizioni del mezzo. Infine conviene tener conto dell'influenza dell'eredità, la quale spiega le differenze della capacità primitiva di sviluppo mentale e la natura individuale di questo stesso sviluppo].

RIBOT T., *Il fondamento organico della personalità.* [L'illustre direttore della *Revue philosophique* intende con questo studio di cominciare una serie di articoli sulla personalità e sulle sue malattie, simili a quelli già da lui pubblicati intorno alla memoria ed alla volontà. Ci riserbiamo perciò di parlarne quando il lavoro sarà completato].

Revue internationale des sciences biologiques.

Tomes onzième et douzième, année 1883, janvier-octobre.

NATHAN, *Sulla localizzazione delle funzioni cerebrali negli animali e nell'uomo.* [Riassunto sintetico dei più recenti lavori intorno alla dottrina delle localizzazioni, basato specialmente sui lavori di Ferrier (dal 1873), di Goltz (dal 1869), e di Munk (dal 1877). L'autore parla più specialmente secondo le dottrine del Munk, il quale riconosce nella corteccia l'esistenza di centri sensoriali e non di centri motorî, come altri localizzatori sostengono. In quanto alla sede dell'intelligenza, l'A. ricorda come pel Goltz essa sia soltanto la facoltà d'adattamento, facoltà spezzata e divisa in tutti gli organi funzionali centrali che rappresentano le attività psichiche e da cui dipendono i movimenti. Anche pel Munk l'intelligenza è una entità astratta di cui sarebbe inutile cercare la sede: l'intelligenza risulta dal complesso armonico delle varie funzioni centrali e perciò risiede in tutto il cervello. In quanto all'uomo, la localizzazione cerebrale è anche meno precisa, e gli studi più recenti così fisiologici come clinici mostrano i grandi errori in cui erano caduti non pochi medici negli anni passati. Giova ricordare infatti che, secondo il Goltz, l'ipotesi dei centri circoscritti nella corteccia è oggi insostenibile; che non esistono parti o zone della stessa corteccia devolute alla vista, all'udito, all'odorato, alla sensibilità tattile; che la distruzione limitata d'una parte ristretta della corteccia è impotente a

paralizzare definitivamente un muscolo o a sottrarlo all'azione della volontà; che la intelligenza, i bisogni, le passioni non sono funzioni localizzate; finalmente che tutti i risultati contraddittorii provengono da ciò che la distruzione delle parti anteriori della corteccia cerebrale, provoca, è vero, fenomeni diversi da quelli provocati dalla perdita delle parti posteriori, ma tale differenza nei risultati dell'esperimento dipende dalla lesione simultanea delle diverse vie conduttrici che menano all'encefalo].

Dohrn A., *L'origine dei vertebrati ed il principio di trasformazione delle funzioni*. [L'illustre direttore della stazione zoologica di Napoli, da uno studio profondo analitico delle forme viventi, trae il seguente principio di trasformazione delle funzioni: « In seguito a funzioni succedentisi l'una all'altra ed eseguite da un solo e medesimo organo, ha luogo la trasformazione di questo organo. Ciascuna funzione è la risultante di più componenti, di cui l'una costituisce la funzione principale o funzione primaria, mentre le altre costituiscono le funzioni secondarie o subordinate. La degenerazione della funzione principale e lo sviluppo di una funzione secondaria modificano l'insieme delle funzioni, di guisa che la funzione secondaria diventa gradatamente funzione primaria, la funzione generale si modifica tutta, ed il risultato del processo sarà la consecutiva trasformazione dell'organo ». Osservato da questo punto di vista, si vede come il concetto dell'evoluzione si modifichi: evoluzione non è progresso, ma può essere anche degenerazione, cioè può avvenire che l'organismo si modifichi deteriorando, solo perchè qualche funzione secondaria acquistò il predominio sulla funzione principale. Il mondo animale raffigura in tal modo un grande albero portante i germi di tutte le forme, superiori ed inferiori: ma mentre i discendenti di alcune di queste arrivarono ad abbracciare l'universo col sentimento e col pensiero, altri invece trascinano un'esistenza incosciente e così bassa da farci nascere l'idea che essi nascano direttamente dal mondo inorganico].

PERIODICI BELGI.

Revue de Belgique.

Novembre 1883.

De Laveleye É. *La crisi del liberalismo*. [Quest'articolo per quanto breve, potrebbe considerarsi come il grido d'allarme d'uno dei più dotti e liberali pensatori dei nostri tempi. Il Laveleye scorge il massimo pericolo per le idee liberali in certi pretesi principii di riforme che il radicalismo va chiedendo nel Belgio con insistenza e con ingenuità, non accorgendosi di far le parti del vero nemico della società moderna che è il clericalismo. Queste riforme, fra cui il suffragio universale che infine riesce soltanto al predominio delle masse, farebbero cadere di nuovo la società presente nelle mani del clero, e più specialmente per riguardo all'istruzione. Noi crediamo che i giusti timori del Laveleye potrebbero applicarsi anche a certe pretese riforme liberali che alcuni, più liberali di nome che di fatto, vanno proclamando necessarie anche nel nostro paese].

Prof. E. Morselli, *Direttore* — Dott. G. Buccola, *Redattore*.

Torino 1883 — Tipografia Roux e Favale.

BIBLIOTECA CIVICA
TORINO

361

SGUARDO
SUL PASSATO E SULL'AVVENIRE
DELLA
RELIGIONE (*)

BIBLIOTECA CIVICA TORINO

I.

Dissimile in questo dalla coscienza ordinaria, la coscienza religiosa si riferisce a ciò che oltrepassa la sfera del senso. Un animale pensa soltanto cose che possono essere toccate, vedute, udite, gustate, ecc.; e lo stesso avviene dell'infante, del sordomuto e dell'infimo selvaggio. Ma, nello svilupparsi, l'uomo acquista pensieri intorno ad esistenze che considera come ordinariamente insensibili, intangibili, invisibili; e che tuttavia ritiene abbiano influenza sopra di lui. Da che cosa è prodotta questa nozione di influenze che trascendono la percezione? Come possono queste idee concernenti il soprannaturale svilupparsi da idee concernenti il naturale? Tale transizione non può essere subitanea, e per apprezzare giustamente la genesi della religione devesi cominciare col descrivere i gradi pei quali questa transizione ebbe luogo.

La teoria degli spiriti spiega molto chiaramente tali passaggi. Noi possiamo dimostrare che la differenziazione mentale degli esseri invisibili ed intangibili dagli esseri visibili e tangibili progredisce lentamente e gradatamente. Nel fatto che l'altro Io, di cui si suppone vada errando durante il sogno, si crede abbia fatto e visto realmente tutto ciò che fu sognato — e nel fatto che quest'altro Io, quando se ne va con la morte, ma di cui tuttavia si aspetta il ritorno, viene concepito come un doppio altrettanto

(*) Questo articolo formerà forse il capitolo ultimo delle « *Ecclesiastical Institutions* », parte VI dei *Principii di Sociologia.* La base, su cui si fondano i fatti riferiti nella prima parte di questo articolo, è contenuta nei capitoli precedenti dell'opera: ma la dimostrazione di quasi tutto ciò può anche essere trovata nella prima parte dei *Principii di Sociologia* già pubblicati.

E. SPENCER

materiale quanto l'originale; noi vediamo che l'agente soprannaturale nella sua forma originaria si differenzia assai poco dall'agente naturale: — esso è semplicemente l'uomo primitivo, con un certo potere in più di andar vagando misteriosamente e di fare il bene ed il male. E il fatto che, quando il duplicato dell'uomo morto cessa di essere sognato da quelli che lo conobbero, il suo non apparire nei sogni è ritenuto come la prova che esso è definitivamente morto, dimostra come questi agenti soprannaturali primitivi abbiano soltanto un'esistenza temporanea: le prime tendenze ad una coscienza permanente del soprannaturale abortiscono.

In parecchi casi non si raggiunge un più alto grado di differenziazione. La popolazione degli spiriti, reclutata fra i morti da una parte, ma d'altra parte diminuita di quei membri che cessano di venir ricordati e sognati, non subisce ulteriore aumento, e nessun individuo incluso in essa viene dalle generazioni successive riconosciuto come una potenza soprannaturale costituita. Così l'Unkulunkulu o il *Vegliardo* dei Zoulù, il padre della razza, è considerato come definitivamente e completamente morto; e fra essi esiste solo il culto degli spiriti di più recente data. Ma dove le circostanze favoriscono la continuazione dei sagrifizi sulle tombe, presenziati dai membri di ciascuna nuova generazione ai quali vengono narrate le gesta del defunto, e così se ne trasmette la tradizione, là per avventura sorge il concetto di un fantasma o spirito permanentemente esistente. Così resta stabilito nella mente umana un più accentuato contrasto tra gli esseri sovrannaturali e gli esseri naturali. Ne risulta contemporaneamente un grande aumento nel numero di questi supposti esseri soprannaturali, dappoichè l'aggregazione loro aumenta di continuo; di qui una tendenza progressiva a pensarli come erranti dappertutto e come causa di tutti gli avvenimenti meno comuni.

Sorgono ben presto differenze nei poteri ascritti agli spiriti. Esse naturalmente provengono dalle differenze osservate fra i poteri degli individui viventi. Donde risulta che, mentre il culto degli spiriti ordinari è praticato soltanto dai loro discendenti, talvolta si reputa prudente il propiziarsi anche gli spiriti degli individui più temuti, anche quando non esistano vincoli di sangue. Così fin da principio incomincia quella gerarchia degli esseri soprannaturali, che poi in seguito diventerà per avventura così spiccata.

Le guerre, che più di tutte le altre cause iniziano queste

prime differenziazioni, continuano a crearne delle ulteriori anche più decise. Poichè nel costituirsi di piccoli aggregati sociali in altri più grandi, e nel ricostituirsi di questi in altri più grandi ancora, che la guerra produce, sorge naturalmente, mercè il moltiplicarsi delle gradazioni dei poteri fra gli uomini viventi, il concetto di una molteplice gradazione di poteri anche fra i loro spiriti. In tal modo e col procedere del tempo si formano i concetti di spiriti maggiori o dèi, di spiriti secondari o semidèi più numerosi, e così via via, gradatamente calando — un vero Pantheon. Non esiste però ancora una essenziale distinzione di specie, come vediamo nel fatto che i Romani chiamavano gli spiriti ordinarii col nome di *dèi-mani* e gli Ebrei con quello di *Eloim*. Inoltre, applicando alla vita dell'altro mondo i bisogni, le occupazioni e l'organizzazione sociale della vita del mondo reale, ne sorge non solo una differenza di gradi fra gli esseri soprannaturali per riguardo ai loro poteri, ma anche per riguardo al loro carattere ed al loro modo di agire. Di qui nascono dèi locali e dèi che regnano sopra l'uno o l'altro ordine di fenomeni; di qui anche gli spiriti buoni e cattivi di varie specie: — e dove è avvenuta, in seguito a conquista, una sovrapposizione di società l'una sull'altra, avente ciascuna il suo proprio sistema di credenze intorno agli spiriti, ne risulta una complicata combinazione di credenze costituenti una mitologia.

Certo, essendo gli spiriti primitivamente doppii come gli originali di tutte le cose, e gli dèi (quando non sono i membri viventi di una razza conquistatrice) come i duplicati degli uomini di più alto potere, ne consegue che essi sono dapprima non meno umani degli spiriti comuni, tanto nei loro caratteri fisici, quanto nelle loro passioni e nell'intelligenza. Come duplicati dei morti ordinarii, si suppone che essi pure consumino la carne, il sangue, il pane, il vino che loro vengono dati; da principio letteralmente, e solo più tardi in un modo più spirituale consumandone le essenze. Essi non solo compaiono come persone visibili e tangibili, ma entrano in conflitto cogli uomini, sono feriti e soffrono dolore: la sola differenza consistendo in ciò, che godono di una forza miracolosa di guarire e per conseguenza dell'immortalità. Qui però occorre una restrizione : poichè non solo varii popoli ritengono che gli dèi muo iono d'una prima morte (come naturalmente avviene dove essi sono costituiti dai membri d'una razza conquistatrice, chiamati dèi in causa della loro superiorità); ma, per esempio nel caso del

Dio Pane, si suppone anche fra i popoli colti che vi sia una seconda e definitiva morte di un Dio, simile alla seconda e definitiva morte dello spirito ammessa dai selvaggi attuali.

Coll'avanzarsi della civiltà, la differenza fra l'essere soprannaturale ed il naturale diventa più accentuata. Allora non è più possibile arrestare il graduale dematerializzarsi (spiritualizzarsi, *dematerialization*) dello spirito e del dio, e questo dematerializzarsi a poco a poco progredisce durante gli sforzi che si fanno per acquistare un'idea positiva intorno all'azione soprannaturale: il dio cessa di essere tangibile, e più tardi cessa anche di essere visibile ed udibile. Assieme colla differenziazione degli attributi fisici da quelli dell'umanità, continua più lenta però la differenziazione degli attributi mentali. Il Dio del selvaggio, raffigurato come dotato d'intelligenza appena un po' più grande nel suo complesso di quella dell'uomo vivente, è facilmente ingannato. Anche gli dèi dei popoli semi-civili sono ingannati, commettono errori, si pentono dei loro progetti, e soltanto in seguito sorge il concetto della loro vista illimitata e della loro conoscenza universale. Contemporaneamente la loro natura affettiva subisce una trasformazione parallela; le più grandi passioni, accarezzate da principio con ricchi doni e con venerazione dai fedeli, vanno spegnendosi, e vivono solo quelle che hanno minori rapporti colle soddisfazioni corporee, ma queste pure alla lor volta e col tempo in parte si deumanizzano (divinizzano, *dehumanized*).

Tutti i caratteri ascritti alle deità vengono di continuo adattati e riadattati ai bisogni dello stato sociale. Durante il periodo dell'attività militare si crede che il capo degli dèi reputi l'insubordinazione come il più grave delitto, che sia implacabile nella sua collera e senza misericordia nel punire; ed ogni attributo alludente ad una più mite natura occupa solo un piccolo posto nella coscienza sociale. Ma quando il militarismo declina, e la rozza e dispotica forma di governo che gli è propria vien gradualmente surrogata dalla forma sociale adatta all'industrialismo, il fondamento della coscienza religiosa incessantemente si riempie delle attribuzioni della natura divina più confacenti alla morale dei tempi di pace; divino amore, divino perdono, divina clemenza sono i caratteri che allora le vengono aggiunti.

Per scorgere gli effetti del progresso mentale e della variabile vita sociale stabiliti così in modo astratto, dobbiamo dar loro un'occhiata in concreto. Se studiamo senza alcuna pre-

venzione le tradizioni, le memorie ed i monumenti degli Egiziani, vediamo che oltre alle loro idee primitive sugli dèi, sugli animali e sugli uomini, esistevano ancora fra essi idee più sviluppate e spiritualizzate di dèi, e finalmente di un Dio; fino a che i sacerdoti degli ultimi tempi, ripudiando le nuove idee, le dichiararono corruzioni, essendochè erano dominati dalla tendenza comune di considerare il primo stato come il migliore, tendenza che può ritrovarsi ancora nelle teorie de' teologi e mistici attuali. E se lasciando da parte ogni speculazione, e senza chiederci qual valore storico può avere l'*Iliade,* noi la consideriamo come quella che ci fornisce le idee dei Greci intorno a Giove, e se paragoniamo queste prime idee con quelle contenute nei dialoghi di Platone, vediamo che anche la civiltà ellenica aveva grandemente modificata, almeno nei più elevati ingegni, la pura ed antropomorfica concezione di esso Giove; i bassi attributi umani erano cessati, ed i più alti si erano del tutto trasformati. Parimenti, confrontando il Dio degli Ebrei descritto nelle primitive tradizioni sotto sembianze umane e fornito di appetiti e di emozioni, col Dio degli Ebrei descrittoci dai profeti, ci si mostra un potere superiore che va sempre più dilatandosi ed una natura che continuamente si allontana da quella dell'uomo.

E venendo ai concetti che si hanno oggi intorno a Dio, ci accorgiamo di una ancor più avanzata trasfigurazione. Mediante un commodo obblio del passato, una divinità, che è rappresentata nei primi tempi in atto di indurare i cuori degli uomini sicchè questi commettono atti punibili, finisce per essere generalmente pensata come un complesso di virtù che trascendono le più alte che noi possiamo immaginare.

In tal modo, noi, riconoscendo il fatto che nella umanità primitiva non esiste nè idea, nè sentimento religioso, troviamo che nel corso dell'evoluzione sociale e dell'evoluzione intellettuale che la accompagna, vengono generati le idee ed i sentimenti che noi distinguiamo come religiosi, e che per un processo di trasformazione chiaramente rintracciabile traversano quegli stadi, mercè i quali sono portati nelle razze incivilite alle loro forme presenti.

II.

Ed ora quale, secondo noi, sarà l'evoluzione delle idee e dei sentimenti religiosi nel futuro? Da una parte è irrazionale il supporre che cesseranno d'un tratto i cambiamenti che hanno prodotto la presente forma di coscienza religiosa; d'altra parte è illogico il presumere che la coscienza religiosa, generata naturalmente come abbiamo visto, possa sparire e lasciare un vuoto definitivo. Naturalmente pure subentreranno ulteriori cangiamenti, e quantunque molto cambiata essa deve continuare ad esistere. Ora, quali trasformazioni dobbiamo dunque aspettarci? Se noi riduciamo il processo che abbiamo sopra delineato ai suoi termini più semplici, certo troveremo il modo di rispondere.

Come è già stato rilevato nei *Primi Principî*, § 96, l'evoluzione viene attraverso le sue fasi ordinariamente modificata dalla dissoluzione, che talvolta la annulla; essendo in generale i cambiamenti, che diventano manifesti, solo i risultati differenziali di tendenze opposte tra integrazione e disintegrazione. Per ben comprendere la genesi e la decadenza dei sistemi religiosi e l'avvenire probabile di quelli ora esistenti, bisogna tener conto di cotesta verità. Durante quei primitivi cambiamenti, dai quali vien creata una gerarchia di dèi, semidèi, dèi-mani e spiriti di varie specie e gradi, l'evoluzione procede solo con leggiere distinzioni. La mitologia ben definita che ne è prodotta, mentre cresce nel numero degli esseri soprannaturali che la compongono, sempre meglio si determina nella distribuzione delle sue parti e negli attributi dei suoi membri. Ma l'antagonistica dissoluzione ottiene talvolta il predominio. La conoscenza più larga delle causalità naturali lotta contro questa evoluzione mitologica, ed insensibilmente indebolisce quelle credenze che sono più soggette a variare col progredire della coltura. I dèmoni e le divinità secondarie, che presiedono alle divisioni della natura, vengono sempre meno considerati, quanto più si osserva che i fenomeni loro attribuiti seguono comunemente un ordine costante: donde avviene che questi membri minori lentamente si dissolvono. Nello stesso tempo, col crescere della supremazia del Dio maggiore che sta a capo della gerarchia, va pure crescendo l'attribuzione al medesimo di azioni che erano

prima distribuite fra numerosi esseri soprannaturali: — vi è qui integrazione di potere. Mentre sorge così a mano a mano il consecutivo concetto di una deità onnipotente ed onnipresente, gli attributi umani che le venivano ascritti vanno gradualmente indebolendosi: la dissoluzione comincia col toccare la personalità suprema per riguardo alla forma ed alla natura che le sono attribuite.

Come abbiam visto, questo processo nelle società più avanzate e specialmente fra i loro membri più elevati, si è già esteso fino ad immedesimare tutti i poteri minori soprannaturali in un solo potere soprannaturale, e già quest'unico potere soprannaturale, mediante ciò che il Fiske chiama giustamente « deantropomorfismo » (*de-anthropomorfisation*), ha perduto i più grandi attributi della natura umana. Se le cose d'ora innanzi seguiranno lo stesso corso generale che pel passato, noi dobbiamo dedurre che questo offuscarsi degli attributi umani continuerà ancora. Chiediamoci ora quali cangiamenti positivi possiamo aspettarci.

Due fattori debbono congiungersi per produrre ciò. Da un lato è lo sviluppo di quei più alti sentimenti, che non tollerano a lungo l'attribuzione di bassi sentimenti ad una divinità; d'altro lato è lo sviluppo intellettuale, che resta insoddisfatto delle rozze interpretazioni precedentemente accettate. Naturalmente nel porre in rilievo gli effetti di questi fattori, mi tocca nominarne alcuni che ci sono già famigliari; è utile perciò gettare uno sguardo anche sopra di altri.

III.

La crudeltà di un Dio dei Fidjiani, che raffigurato in atto di divorare le anime dei morti si suppone infligga loro anche torture durante questo processo, è appena paragonabile alla crudeltà di un Dio, che condanna l'uomo a torture eterne; e l'attribuire a Dio questa crudeltà, quantunque abituale nelle formule sacerdotali, occorrente talora nelle prediche e tal'altra perfino pittorescamente illustrata, diventa così intollerabile per le persone di alto sentire, che mentre alcuni teologi già chiaramente la negano, altri la lasciano tranquillamente cadere in disuso nei loro insegnamenti. È chiaro che questo cangiamento non può cessare fino a che le credenze dell'inferno e della dan-

nazione non scompariranno del tutto. La loro scomparsa deve essere aiutata dal crescere della ripugnanza per ogni ingiustizia. Il trasmettersi nei discendenti di Adamo, dopo centinaia di generazioni, di terribili penalità per una piccola trasgressione che essi non commisero; il condannare ogni uomo, che da sè non arriva a profittare di un preteso modo per ottenere perdono, mentre molti non ne sentirono mai a parlare; e l'effettuare una riconciliazione mediante il sacrifizio di uno che era perfettamente innocente: — sono modi di azione che, attribuiti ad un governatore umano, provocherebbero di continuo espressioni di orrore; per cui l'attribuirli all'Ultima Causa delle cose, mentre già si sente che urta contro molte difficoltà, deve diventare addirittura impossibile. Così deve pure scomparire il concetto che un Potere presente in mondi innumerevoli attraverso lo spazio infinito, e che durante i milioni d'anni della primitiva esistenza della terra mai ebbe bisogno di essere onorato dai di lei abitanti, possa essere preso dalla improvvisa voglia di venire adorato; ed avendo creato l'uomo debba irritarsi con lui, se desso non gli manifesta perpetuamente la sua gratitudine. Gli uomini a poco a poco rifiuteranno di ammettere un tratto di carattere che è il rovescio delle cose rispettabili.

Lo stesso avviene delle inconseguenze logiche che sempre più appaiono evidenti alla crescente nostra intelligenza. Passando sopra alle difficoltà comuni che parecchi dei lineamenti ritenuti divini sono in contraddizione cogli attributi ascritti a Dio in altro modo, — e che un Dio che si pente di quanto ha fatto, deve mancare o di potere o di previdenza, — e che la sua collera presuppone un caso contrario alle sue intenzioni, ed indica così la deficienza dei suoi mezzi; noi passeremo invece alle ben più gravi difficoltà che simili emozioni, come avviene di tutte le emozioni, possono esistere soltanto in una Coscienza che sia limitata. Ogni emozione ha le sue idee antecedenti, e si suppone dunque ordinariamente che in Dio si formino idee antecedenti: egli è raffigurato come in atto di vedere e di udire questa o quella cosa, e come toccato emotivamente da esse. Vale a dire, il concetto di una divinità, che possiede questi caratteri, necessariamente continua ad essere antropomorfico, non solo nel senso che le emozioni attribuitele sono simili a quelle degli esseri umani, ma anche nel senso che desse formano parte di una coscienza, che è formata da stati successivi precisamente come l'umana coscienza. Ma un tale concetto della coscienza divina è inconciliabile, sia coll'immutabilità in altro modo pre-

tesa, sia coll'onniscienza pure in altro modo supposta; perchè una coscienza costituita di idee e di sentimenti causati dagli oggetti o dai casi, non può essere contemporaneamente occupata da tutti gli oggetti e da tutti i casi dell'intero universo. Per credere in una coscienza divina, gli uomini debbono astenersi dal pensare ciò che essi intendono per « coscienza », debbono astenersi anche dalle proposizioni verbali; e proposizioni, che loro non è permesso di rendere in pensieri, cesseranno sempre più dal soddisfarli.

Naturalmente simili difficoltà si presentano anche quando è allegata la Volontà di Dio. Finchè noi ci asteniamo dal dare una definitiva opinione sulla parola « volontà », noi possiamo asserire così indifferentemente che essa è posseduta dalla Causa di Tutte le Cose, come possiamo dire che l'amore della lode può essere posseduto da un circolo; ma quando dalle parole passiamo ai pensieri che esse rappresentano, noi troviamo di non potere unire in coscienza i termini della prima proposizione più che non possiamo farlo di quelli dell'altra. Chiunque concepisce una volontà diversa dalla sua, deve farlo nei termini di questa stessa sua volontà che è la sola direttamente a lui nota, — tutte le altre volontà essendone soltanto dedotte. Ma la volontà come tale è cosciente di sè, presuppone un motivo — un istantaneo desiderio di una data specie; perchè l'assoluta indifferenza esclude il concetto di volontà. Di più una volizione contenendo implicitamente un istantaneo desiderio, dimostra di essere rivolta verso uno scopo e cessa col soddisfacimento di questo, ed un'altra volizione riferentesi ad un altro scopo prende il suo posto. Vale a dire, la volontà, simile alla emozione, suppone necessariamente una serie di stati di coscienza. Il concetto di una volontà divina, derivato da quello di una volontà umana, include come questa la localizzazione nello spazio e nel tempo: — poichè il volere di ogni scopo esclude dalla coscienza per un dato intervallo di tempo il volere di altri scopi, e quindi diviene inconciliabile coll'attività onnipresente, che contemporaneamente agisce sopra un'infinità di scopi.

E lo stesso avviene per l'attributo dell'Intelligenza. Senza arrestarci sulla serialità e limitazione proprie fin da prima di ogni intelligenza, noi dobbiamo notare che un'intelligenza, quale noi la concepiamo, presuppone delle esistenze indipendenti da essa ed obbiettive per essa. Il che si traduce nei termini di cangiamenti primitivamente prodotti da attività esterne — in altre parole *impressioni* generate da cose al di fuori della coscienza

ed *idee* derivate da tali impressioni. Il parlare di una intelligenza che esiste nell'assenza di tutte queste attività esterne, è usare una parola priva di senso. Se al corollario che la Causa Prima, considerata come intelligente, deve essere continuamente impressionata da attività indipendenti ed oggettive, si obbiettasse che queste diventarono tali per atto di creazione ed erano anteriormente incluse nella Causa Prima; allora si risponderebbe che in tal caso la Causa Prima, prima di questa creazione, non avrebbe avuto nulla per generare in sè stessa quei cangiamenti che costituiscono ciò che chiamiamo intelligenza, e doveva perciò essere inintelligente nel tempo in cui l'intelligenza le era più necessaria. Quindi è chiaro che l'intelligenza attribuitale non risponde per alcuna guisa a ciò che noi conosciamo sotto questo nome; sarebbe un'intelligenza dalla quale sarebbero scomparsi tutti i caratteri che la costituiscono.

Queste ed altre difficoltà, alcune delle quali furono spesso discusse ma mai risolte, debbono obbligare gli uomini d'ora innanzi a smettere i caratteri antropomorfici superiori attribuiti alla Causa Prima, come da lungo tempo le si lasciarono perdere quelli più bassi. Il concetto che andò elevandosi dal principio deve continuare ad allargarsi fino a che, collo scomparire dei suoi limiti, diventi una coscienza che trascenda alle forme del pensiero distinto, pur rimanendo sempre una coscienza.

IV.

— « Ma come può una tale definitiva coscienza dell'Inconoscibile, che è tacitamente ritenuta per la vera, essere raggiunta per mezzo delle successive modificazioni di un concetto che era completamente falso? La teoria degli spiriti del selvaggio è priva di fondamento. Il duplicato materiale di un morto, nel quale egli crede, non ebbe mai esistenza. E se mediante il graduale spiritualizzarsi (*dematerialization*) di questo duplicato si produsse il concetto di un agente soprannaturale in genere; se l'idea di una divinità, formata col perdersi di alcuni attributi umani e col trasfigurarsi di altri, è il risultato della continuazione di questo processo, non è forse una finzione uguale anche il concetto sviluppato e purificato che si raggiunge collo spingere questo processo fino ai suoi limiti? Certo, che se il pri-

mitivo concetto era assolutamente falso, debbono essere assolutamente falsi tutti i concetti che ne derivano ».

Quest'obbiezione sembra fatale; e lo sarebbe davvero se le sue premesse fossero valide. Quantunque inaspettata forse per molti lettori, la risposta da darsi è questa, che fin da principio un germe di verità era contenuto nel primitivo concetto — la verità specialmente, che il potere, il quale manifesta sè stesso nella coscienza, è soltanto una forma sotto condizioni diverse del potere che manifesta sè stesso al di fuori della coscienza.

Ciascun atto volontario prodotto dall'uomo primitivo, gli prova l'esistenza d'una sorgente d'energia entro di lui. Non che egli pensi sopra queste esperienze interne, ma in tali esperienze la nozione dell'energia resta latente. Quando egli produce un movimento nelle sue membra e comunica questo movimento ad altre cose, egli si accorge del sentimento di sforzo che lo accompagna, e questo senso di sforzo — che è l'antecedente dei cangiamenti da lui prodotti in modo diretto — diventa nel suo concetto anche l'antecedente dei cangiamenti da lui non prodotti; lo provvede cioè di un termine di pensiero, per mezzo del quale rappresentarsi la genesi di questi cangiamenti obbiettivi. Dapprima quest'idea della forza muscolare, che si considera come il precedente dei casi esteriori non comuni, porta con sè tutto l'insieme delle idee associate. Egli pensa che lo sforzo contenutovi è uno sforzo fatto da un essere completamente simile a lui. Dopo un certo tempo i concetti relativi a questi duplicati del morto, supposti autori di tutti cangiamenti fuorchè dei più comuni, vengono modificati. Oltrechè diventano meno grossolanamente materiali, alcuni di essi vengono sviluppati in più larghe personalità presiedenti sovra le classi di fenomeni, le quali succedendosi in ordine relativamente regolare, fanno sorgere l'idea di esseri che, sebbene di gran lunga più potenti degli uomini, sono meno variabili nel loro modo d'agire. Cosicchè l'idea di una forza esercitata da tali esseri resta sempre meno associata coll'idea di uno spirito umano. Ulteriori progressi, mediante i quali gli agenti minori soprannaturali si immedesimano in un agente generale, e la personalità di questo agente generale è resa vaga nello stesso tempo che va allargandosi, tendono sempre più a dissociare la nozione di forza obbiettiva dalla forza conosciuta come tale nella coscienza; e la dissociazione raggiunge i suoi estremi nei pensieri dell'uomo di scienza, quando egli interpreta nei termini di forza non solo i cangiamenti visibili dei corpi sensibili, ma tutti i cangiamenti fisici

d'ogni specie fino alle ondulazioni del mezzo etereo. Nullameno questa forza (sia dessa sotto la forma statica per la quale la materia resiste, o sotto la forma dinamica distinta come energia), è in fin dei conti pensata nei termini di quella interna energia che egli sente in sè come sforzo muscolare. L'uomo è spinto così a simboleggiare la forza obbiettiva nei termini di forza subbiettiva, in mancanza di ogni altro simbolo.

Veggansi ora queste conseguenze. Quella energia interna, che nelle esperienze dell'uomo primitivo era sempre l'immediata antecedente dei cangiamenti da lui prodotti; quella energia, che, nell'interpretare i cangiamenti esterni, egli concepisce con quelli attributi della personalità umana che in lui si connettono con essa, è la medesima energia, che scevra da accompagnamento antropomorfico è presentemente stimata come la causa di tutti i fenomeni esterni. L'ultimo stadio raggiunto è il riconoscimento della verità che la forza, quale esiste al di fuori della coscienza, non può essere simile a quella che noi conosciamo come forza entro la coscienza; e che tuttavia, l'una essendo capace di generare l'altra, esse debbono essere per necessità modi differenti della medesima forza. In conseguenza, il risultato finale di questa speculazione cominciata dall'uomo primitivo è che il Potere, manifestato nell'universo distinto come materiale, è il medesimo Potere che in noi stessi scaturisce sotto la forma di coscienza.

Non è vero dunque, che il precedente argomento provi che una credenza vera si svolga da una credenza del tutto falsa. Al contrario, la forma finale della coscienza religiosa è l'ultimo sviluppo di una coscienza che conteneva dapprincipio un germe di verità oscurato da molteplici errori.

V.

Coloro che pensano che la scienza distrugga le credenze ed i sentimenti religiosi, pare non s'accorgano che tutto il misterioso levato alla vecchia interpretazione è aggiunto alla nuova. Possiamo anzi dire che il trasporto dall'una all'altra è accompagnato da un aumento di mistero, poichè ad una spiegazione che ha un'apparenza artificiosa, la scienza ne sostituisce un'altra che, facendoci indietreggiare soltanto d'una certa di-

stanza, ci lascia in presenza di ciò che è manifestamente inesplicabile.

Il progresso scientifico, sotto un certo aspetto, è una graduale trasfigurazione della Natura. Dove la percezione ordinaria vedeva una semplicità perfetta, ci si rivela invece una grande complessità; dove appariva una inerzia assoluta, si dischiude una intensa attività; ed in ciò che sembrava puro vuoto, si trova un meraviglioso aggregato di forze. Ciascuna generazione di fisici scopre nella cosidetta « materia bruta » poteri che solo alcuni anni prima il più colto fisico avrebbe ritenuto incredibili; per esempio, l'attitudine di una piastra di ferro puro di raccogliere le complicate vibrazioni aeree prodotte dal linguaggio articolato, che trasformate in molteplici e svariate oscillazioni elettriche sono nuovamente trasformate a mille miglia da un'altra piastra di ferro, e di nuovo udite sotto forma di linguaggio articolato. Quando l'esploratore della natura vede che, sebbene in apparenza inerti, i corpi solidi circostanti sono così sensibili a forze di valore infinitesimo; quando lo spettroscopio gli dimostra che le molecole della terra pulsano in armonia colle molecole degli astri; quando è costretto alla deduzione che ciaschedun punto dello spazio è scosso da un'infinità di vibrazioni che lo attraversano in tutte le direzioni: il concetto al quale egli tende è molto meno quello di un universo di materia morta che di un universo ovunque vivente; — vivente non già nel senso ristretto della parola, ma bensì in un senso generale.

Questa trasfigurazione, che le ricerche dei fisici aumentano continuamente, è coadiuvata da quell'altra trasfigurazione che è il risultato delle ricerche metafisiche. L'analisi subbiettiva ci obbliga ad ammettere, che le nostre interpretazioni scientifiche dei fenomeni presentatici dagli oggetti sono espresse nei termini delle nostre attuali sensazioni ed idee variamente combinate; — sono espresse cioè in elementi appartenenti alla coscienza, i quali sono soltanto simboli di qualche cosa esistente al di fuori della coscienza stessa. Quantunque l'analisi ulteriore ristabilisca le nostre primitive opinioni, fino a mostrarci che dietro a ciaschedun gruppo di manifestazioni fenomeniche vi è sempre un *nesso* (*nexus*) che è la realtà, la quale rimane stabile sotto le apparenze che sono variabili; pure noi vediamo che questo *nesso* di realtà è per sempre inaccessibile alla nostra coscienza. E quando, per di più, noi ricordiamo che le attività costituenti la coscienza essendo rigorosamente limitate, non

possono portare in sè le attività poste al di fuori di questi limiti, le quali perciò appaiono incoscienti, sebbene la produzione delle une per mezzo delle altre sembri includere che esse sono della stessa natura essenziale; questa necessità, in cui noi siamo di dover pensare la energia esterna nei termini dell'energia interna, fornisce piuttosto un aspetto spiritualistico dell'Universo che uno materialistico: quantunque ci obblighi inoltre a riconoscere la verità, che un concetto desunto dalle manifestazioni fenomeniche non può in alcun modo mostrarci quel ch'esso sia.

Mentre le opinioni alle quali l'analisi scientifica in tal guisa ci conduce, sono tali che non distruggono l'oggetto-sostanza della religione ma solo lo trasformano, la scienza stessa sotto le sue forme concrete ingrandisce la sfera al sentimento religioso. Fin dal suo primo iniziarsi il progresso della conoscenza non fu mai disgiunto da una crescente capacità d'ammirazione. Tra i selvaggi sono i più bassi quelli che restano meno sorpresi quando vengon loro mostrati i prodotti delle industrie civili: il viaggiatore si stupisce della loro indifferenza. Essi percepiscono tanto poco di ciò che havvi di meraviglioso nei più grandi fenomeni della natura, che considerano tutte le ricerche in proposito come trastulli infantili. Questo contrasto di attitudini mentali tra gli esseri umani infimi ed i più alti che ci circondano, corrisponde al contrasto esistente fra i gradi di questi stessi esseri umani più alti. Non è per certo il contadino o l'artigiano o l'operaio, che vede nella incubazione d'un pulcino qualche cosa al di là del fatto puramente materiale; ma è il biologo che, spingendo all'estremo la analisi dei fenomeni vitali, resta perplesso al massimo grado quando un grumo di protoplasma gli mostra sotto il microscopio la vita nella sua forma più semplice, e gli fa sentire che, quantunque egli tenti di formularne i procedimenti, quel complesso di forze resta al disopra della sua immaginazione. Nè nell'ordinario alpinista, nè nel cacciatore che tende agguati al cervo arrampicandosi sulle sovrastanti montagne, sveglia la valle di un montuoso paese idee diverse da quelle di semplice divertimento (*sport*) o di paesaggio; ma ciò può ben avvenire, e spesso avviene, nel geologo. Questi, osservando che la roccia, levigata dai ghiacciai e su cui egli siede, non ha, a partire da un tempo di gran lunga più remoto dei principii dell'umana civiltà, perduto per le intemperie più che metà d'un pollice della sua superficie, e tentando quindi di concepire quella lenta denudazione che ha poi formato l'intiera

vallata, vede nascere in sè pensieri sul tempo e sulla forza (*power*), dai quali quei primi due sono alieni; — pensieri che sono d'altra parte del tutto inadeguati ai loro oggetti, e di cui il geologo sente maggiormente la inanità nel notare all'intorno i tortuosi strati di *gneiss*, che gli parlano d'un tempo incommensurabilmente più remoto, quando molto al disotto della superficie della Terra erano in uno stato ancor semiliquido, e gli parlano anche d'un tempo più remoto ancora di codesto, quando i loro componenti erano sabbia e fango sulle rive di un antico mare. Non è nei popoli primitivi, i quali supponevano i cieli posati sulle cime delle montagne, più che non è nei moderni eredi della loro cosmogonia, i quali ripetono che « i cieli narrano la gloria di Dio », che noi troviamo il concetto più largo dell'Universo o la più grande somma di ammirazione eccitata dalla contemplazione di esso. Ma è piuttosto nell'astronomo, che vede nel Sole una massa così vasta che in una sola delle sue macchie potrebbe venire immersa la nostra Terra senza che questa ne toccasse i margini, e che col mezzo di ogni nuovo e più perfezionato telescopio vede una cresciuta moltitudine di tali soli, di cui alcuni di gran lunga più grandi del nostro.

D'ora innanzi, come per lo passato, una facoltà più elevata ed una conoscenza intima più profonda sarà in grado di suscitare, meglio di una più bassa, cotesto sentimento. Oggigiorno l'intelletto più dotto e più potente non ha nè le cognizioni, nè le capacità richieste per simboleggiare nel pensiero la totalità delle cose. Occupato dell'una o dell'altra divisione della Natura, lo scienziato non conosce ordinariamente abbastanza le altre divisioni per concepire, anche solo in modo grossolano, l'estensione e la complessità dei loro fenomeni; e pur supponendo che avesse adeguate cognizioni su ognuna di esse, egli sarebbe tuttavia impotente a pensarle come un Tutto. Un ingegno più vasto e più complesso potrà d'ora innanzi aiutarlo a formarsi una vaga coscienza di esse divisioni nella loro totalità. Possiamo dire che appunto come una facoltà musicale poco sviluppata, capace solo d'apprezzare una semplice melodia, non comprende i passaggi variamente combinantisi e le armonie di una sinfonia, che nella mente del compositore e del maestro si unificano in effetti musicali complicati, svegliando sentimenti molto grandi e non concepibili da chi non ha coltura musicale; così il complesso delle cose oggi apprendibile soltanto in parte, potrà da future intelligenze più sviluppate essere compreso nel tutto insieme, con un sentimento concomitante di tanto superiore a

quello dell'uomo colto attuale, di quanto il sentimento di questo è superiore a quello del selvaggio.

E non è verosimile che questo sentimento vada diminuendo, ma andrà bensì crescendo, mediante quell'analisi della conoscenza, che, mentre obbliga l'uomo all'agnosticismo, lo eccita pure continuamente ad immaginare qualche soluzione del Grande Enigma, che egli conosce come insolubile. E specialmente deve avvenir così quando egli ricordi che le vere nozioni, principio e fine, causa ed effetto, sono nozioni relative appartenenti al pensiero umano, le quali probabilmente restano inapplicabili alla Realtà Ultima trascendente all'umano pensiero; e quando, pur sospettando che la parola « spiegazione » è senza senso se applicata a questa Realtà Ultima, si senta tuttavia spinto a pensare che deve però esservi una spiegazione.

Ma fra i misteri, che divengono tanto più misteriosi quanto più vi si pensa sopra, resterà solo la certezza assoluta che egli è sempre in presenza di una Energia Infinita ed Eterna, da cui tutte le cose procedono.

Londra, dicembre 1883.

Erberto Spencer.

(Trad. riv. da E. Morselli).

I CONCETTI ULTIMI DELLA RELIGIONE E DELLA SCIENZA secondo E. Spencer

Riflessioni sull'articolo precedente

I.

Io mi permetto di far seguire all'articolo, che precede, alcune osservazioni, non per mancanza di deferenza all'illustre pensatore che volle onorare d'un suo scritto questa modesta « Rivista » italiana, ma per quell'amore del vero che deve superare sempre il rispetto dell'autorità altrui, per quanto grande e da tutti riconosciuta. Mi gioverà anzi avvertire come da lungo tempo mi fosse sembrato necessario porre in rilievo alcune obbiezioni cui va incontro la dottrina spenceriana dell'Inconoscibile: di guisa che, possono le osservazioni susseguenti considerarsi come già pensate e riflettute più volte, e non come provocate soltanto dalla traduzione dell'articolo di Spencer contenuto in questo numero (1).

Io debbo anche supporre che le opinioni manifestate più volte da Erberto Spencer intorno alla conciliazione fra la religione e la scienza siano ben note alla maggior parte dei lettori; imperocchè esse riguardano il problema fondamentale della conoscenza umana, e nessuno che abbia anche per poco e superficialmente seguito lo sviluppo delle dottrine moderne,

(1) Pongo in nota un'altra osservazione suggeritami dalla eccezionalità del caso. La « Rivista di Filosofia scientifica » ha sempre lasciato ad ogni Autore le responsabilità delle sue opinioni, e fu e rimarrà aliena da ogni polemica; — perciò sembrerà ad alcuni che il presente mio scritto sia inopportuno, specialmente se pubblicato subito dopo l'articolo dello Spencer. Ma vi hanno concetti ed uomini tali da non poter temere la discussione; e l'illustre nostro collaboratore vedrà appunto in questa eccezione, che io faccio alle norme generali del periodico, una prova della grande importanza da me attribuita alle sue idee, le quali resteranno come uno dei più originali e profondi tentativi del pensiero filosofico per giustificare ed accordare le due opposte tendenze dello spirito umano.

può ignorarne l'altissimo valore e disconoscerne l'influenza sulla sorte ulteriore della filosofia contemporanea. Molti ebbero ad occuparsene, ma certo dobbiamo convenire che più numerose furono le critiche di quel che siano state le approvazioni: chè se lo Spencer si fosse in principio creduto d'aver trovato finalmente il tanto desiderato mezzo per conciliare la religione e la scienza, dovrebbe a quest'ora essersi convinto di non aver contentato nè i credenti nè i dotti. Con tutto ciò, vi è nelle idee dello Spencer una sì vasta concezione sintetica dei rapporti che passano fra i diversi processi cogitativi e sentimentali umani, ed un sì originale tentativo di fonderli in un tutto armonico e concorde, che mai forse, come dice il Cazelles, si vide una filosofia più libera da ogni sorta di pregiudizii.

La questione tocca la civiltà umana in parte ben più essenziale di quel che molti, vuoi apatici, vuoi ignoranti, vuoi anche scettici, pensino o fingano di pensare. Una dottrina, che illuminasse la coscienza umana su ciò che è al di fuori di lei, sulla prima Causa delle cose, non potrebbe oggi passare inosservata, nè tanto meno essere discussa senza un notevole effetto sulla serie dei nostri pensieri. Checchè si dica da coloro, che non sanno vedere al di là della superficie delle cose e che disprezzano le alte speculazioni del pensiero solo perchè non le comprendono, è evidente invece, per chi esamina attentamente il lento sviluppo dell'intelligenza umana attraverso la storia, che in ogni epoca passata ed in ogni epoca più remota dell'avvenire il problema dei problemi attirò ed attirerà sempre la viva attenzione dell'uomo, e di fronte all'ignoto egli si porrà ognora la terribile domanda del *perchè* e del *come*. Perocchè due siano in tutto, se ben si guardi, gli scopi dell'attività umana, il problema dell'Ignoto e quello del Dolore; dei quali l'uno tocca la conoscenza e l'altro il sentimento, se pure il primo non si riduce anch'esso al secondo.

Qui sta anzi la più grande superiorità dell'uomo sul resto della natura animale. È in lui, è per lui che la natura si rende cosciente a sè e di sè, e finchè essa non avrà trovato in sè stessa le sorgenti di energia per sviluppare la coscienza sotto una forma più perfetta della nostra, ciò che l'uomo chiederà alla propria riflessione, cioè alle impressioni del mondo fenomenico circostante, sarà l'eterno quesito dell'Energia, della Causa. Coloro, e non son pochi anche fra i cosidetti dotti, perchè anche la scienza ha il suo volgo, coloro, dicevamo, che non si posero mai codesta domanda del Perchè eterno, ci sembrano ignorare che tutta la storia dello sviluppo umano, tutta la serie innu-

merevole delle sventure e delle disillusioni che costituiscono l'unica trama della vita umana passata, e seguiteranno a costituirla certamente per migliaia e migliaia di secoli ancora, dipesero e dipendono dal modo diverso col quale l'uomo tentò o pretese risolvere il problema dell'Ignoto.

Scrivendo questo, io so bene che molti mi giudicheranno un reprobo del positivismo, perchè è consuetudine oramai invalsa di confondere una cosa con l'altra, e di supporre che la tendenza positiva sia il nichilismo applicato alle dottrine filosofiche. Ma qui è facile scorgere in che consista il nostro vantaggio sugli avversari della filosofia scientifica: noi siamo disposti soltanto ad ammettere il fenomeno dell'idealismo come un effetto necessario delle leggi organico-psicologiche della natura umana, non già a riconoscere per reale l'oggetto di questa naturale illusione dello spirito umano. Dire che il culto dell'Ignoto, dell'Assoluto, o, in altre parole, la religione sia un elemento necessario della coltura umana, è ammettere un teorema improvato, comune a tutti i misticismi e a tutte le filosofie idealistiche; ma affermare che la religione, intesa come desiderio di questo stesso Ignoto, da lei ritenuto Inconoscibile, è un fenomeno psicologicamente necessario della mente umana com'essa è costituita, è solo il riconoscimento d'una verità altrettanto positiva, quanto può esserlo per un fisico la conoscenza degli effetti di una scarica elettrica o pel fisiologo la nozione d'una contrazione muscolare.

Ma io dirò di più: mai in nessuna epoca del pensiero il problema metempirico s'agitò e si discusse con tanta vigorìa come al presente. Per chi non è cieco d'ambo gli occhi della mente, appar chiaro che, toltene le applicazioni industriali o curative (le quali sono per avventura assai meno numerose di quel che si creda), tutte le indagini della scienza, crescenti a dismisura e con velocità vertiginosa nel nostro secolo, tutte le induzioni dei fisici, degli astronomi, dei chimici, tutte le osservazioni ed i confronti dei naturalisti, tutti gli sperimenti dei biologi, e le analisi sottili degli psicologi, in altre parole tutto il complesso integrale dello scibile è semplicemente e puramente l'espressione di questa intima tendenza che spinge l'uomo verso i limiti della sua conoscenza. A che varrebbe conoscere e sapere, se al di là di questa nostra conoscenza empirica, di questa scienza dei fenomeni obbiettivi e subbiettivi, non si ricercasse, almeno con l'imaginazione, se esiste un Qualche Cosa, che non è nè sensazione nè idea (intese queste nel senso umano, l'unico che ci è permesso di concepire), ma che è invece il fattore

appunto della sensazione, dell'idea, della coscienza? Certo, codesta ricerca oltrepassa i confini della scienza, che sono determinati dalla insufficienza dei nostri mezzi di conoscere: ma il problema metafisico permane sempre, anzi è contenuto nella proposizione stessa in cui si esprime la relatività della conoscenza. Solo occorre ben ritenere che tutta la scienza positiva può esistere, ed esiste infatti, senza porsi alcuna domanda intorno a questo problema.

Il concetto ultimo più alto non è dunque quello dell'uomo primitivo, o del selvaggio, o del credente, qual si sia la religione o il culto cui esso appartenga; non è neppure l'Assoluto della filosofia, qual'essa si mantenne da Platone ai nostri giorni: l'altissimo, quasi direi l'idealissimo concetto ultimo, è quello che la filosofia moderna formulò, dopo averci dimostrato col Kant che tutte le conoscenze sono relative al nostro modo di organizzazione, e che al di là dei fenomeni quali noi siamo in grado di percepire, si suppone l'esistenza di un numèno solo, unico, esclusivo, inafferrabile, che è la Realtà. Può l'idea metafisica che noi ci facciamo oggi della causa delle nostre sensazioni (in altre parole dei fenomeni della natura, vuoi subbiettivi, vuoi obbiettivi) paragonarsi menomamente con l'idea che del soprannaturale ebbero tutte le generazioni passate, salvo pochissime individualità eccezionali, e che ha tuttora l'immensa maggioranza degli uomini?

E qui ha ragione lo Spencer, quando scrive che una conoscenza più profonda della natura andrà accompagnata a una forma anche più alta dell'Assoluto. Ma occorre definire prima ciò che la scienza intende per suo concetto ultimo o in altre parole per Prima Causa dei fenomeni, e allora si vede che la conciliazione sperata dallo Spencer fra i due concetti ultimi, fra quello della scienza e quello della religione, incontra gravi difficoltà ed obbiezioni.

Mettiamoci infatti sotto il punto di vista dello stesso Spencer, e consideriamo brevemente i concetti ultimi della religione e della scienza, fra i quali passano, secondo l'illustre pensatore, intimi rapporti ed analogie fino al perfetto immedesimarsi dell'uno nell'altro in uno stadio avanzatissimo della loro evoluzione.

II.

Per noi sono incontestabili questi due fatti: primo, che nel suo svilupparsi la mente umana è costretta a trovarsi sempre

più di fronte al progressivo ingigantire del problema metempirico, che è il concetto ultimo della conoscenza: — secondo, che questo problema, dopo avere agitato il sentimento dell'uomo e dato origine alle religioni, oggi si presenta anche alla di lui intelligenza e s'impone alla filosofia, cioè alla scienza delle scienze.

Chiamiamo, se vuolsi, il concetto ultimo del pensiero umano col nome di « Assoluto ». Ma l'aspetto dell'Assoluto metempirico è duplice, come duplice è l'aspetto di ogni nostro fenomeno mentale: esso ha un lato emotivo ed un lato rappresentativo; però mentre dal primo punto di vista esso fu concepito come l'*Ideale*, non si può dal secondo concepirlo altrimenti che come il *Reale*. Questa è, a mio avviso, una differenza così profonda, così intima fra i due concetti ultimi, il religioso o sentimentale, e lo scientifico od intellettuale, che nessuna filosofia conciliativa possa dimostrarci per ora il mutuo immedesimarsi dell'uno nell'altro.

Le idee che lo Spencer ha esposte nei suoi *Primi Principii* (Parte prima, « L'Inconoscibile ») hanno il merito d'aver posto in rilievo i concetti ultimi in cui sembrano confondersi la religione e la scienza, ma non hanno, secondo me, potuto fornire la dimostrazione perentoria che il concetto ultimo della religione sia uguale a quello della scienza. Egli scrive che vi è un fondo di verità così nelle credenze dell'una, come nelle induzioni dell'altra (§ 6), e suppone che questo fondo di vero sia un elemento comune, un fattore della loro riconciliazione; in quanto che ambedue, giunte ai limiti del loro dominio speciale, si trovan di fronte ad una generalizzazione, o a meglio dire ad una astrazione, che è al di sopra del sentimento e al di là dell'intelligenza umana. Ma è appunto in questo processo di astrarre che trovasi un grave distacco fra le due tendenze opposte dello spirito umano: — questa idea generale od astratta od assoluta per la religione diventa Dio, l'Onnipotente ed Onnipresente, la Prima Potenza, la Prima Causa, il Creatore, l'Ideale, l'Inconoscibile, mentre la scienza la concepisce come l'Energia Infinita, il Numèno, la Forza e la Materia, la Realtà, l'Ignoto.

Per rispetto alla religione non si prova alcuna fatica a comprendere com'essa abbia un concetto ideale, un Assoluto che è al di là e al di sopra dei fenomeni naturali, quali li percepisce l'uomo; perchè tutto lo sviluppo dell'idea religiosa per l'appunto si riassume nel desiderio e nella credenza di questo stesso Assoluto. Ma la cosa apparirà a moltissimi meno evi-

dente per la scienza, perchè si è inclinati a supporre che le conoscenze, acquistate dall'uomo intorno ai fenomeni, corrispondano alla realtà che costituisce il fondamento di questi stessi fenomeni. Leggendo gli scritti degli scienziati, si resta sorpresi dell' ignoranza in cui la massima parte di questi si trova ancora presentemente per rispetto al problema della conoscenza umana, sebbene sia trascorso quasi un secolo da che il Kant dimostrò la relatività delle nostre rappresentazioni, e perciò anche la relatività di tutto lo scibile: eppure, quanta luce non rischiara le induzioni della scienza, se queste si considerino con un principio filosofico più profondo di quel che usino fare per solito gli sperimentatori dell'oggi, che nulla veggono al di là dei poveri e meschini fatti raccolti dai sensi e dagli imperfetti strumenti posti a loro disposizione! Ma per quanto l'uomo propenda a supporre che le sue sensazioni rappresentano l'essenza di ciò che è al di là del nostro Io, pure l'analisi psicologica pone in sodo che ogni nostra conoscenza empirica del mondo esterno ne riguarda semplicemente le manifestazioni fenomeniche, e dipende dalla costituzione del nostro organismo fisiopsichico: ossia, che al di là dei cangiamenti che noi percepiamo, vi è una Realtà che non possiamo percepire. E questa Realtà sarà superiore alla scienza umana, finchè i mezzi di cui dispone codesta scienza, cioè gli organi dei sensi, resteranno come sono ora, ossia umani.

Il concetto definitivo della scienza è dunque la Realtà: ma codesta Realtà non è altro che il fondamento numenico che noi dobbiamo metempiricamente supporre al di là delle apparenze fenomeniche a noi note; in altre parole è la Natura stessa nel suo complesso, nel suo Tutto. Così inteso, si comprende come questo concetto della scienza non sia l'Assoluto nel senso assoluto della parola, ma solo nel senso relativo; di guisa che sarebbe caratterizzato per note negative: più che Assoluto, la Realtà fino a cui s'arresta la scienza, è il Non-relativo per rispetto ai nostri mezzi di conoscenza, ma non per rispetto all'essenza delle cose. Però al di là di questo Non-relativo della scienza potrebbe anche imaginarsi, dal punto di vista religioso, un Assoluto metafisico; ed invero nell'intelligenza umana si è svolta l'idea d'un Potere al di sopra della natura cioè sopra la Realtà, dal quale anzi questa stessa Realtà sarebbe scaturita sia per creazione, sia per emanazione. Ciò che sta a fondamento dei fenomeni da noi percepiti lascia il posto, nella nostra imaginazione, a ciò che sta fuori di questi fenomeni naturali. Così che, il

concetto ultimo della scienza permette ancora al nostro sentimento religioso di ideare un Assoluto extra-scientifico, mentre se ci poniamo dal punto di vista della religione, il suo concetto ultimo non permette alla scienza di indurne alcun Assoluto ultrareligioso.

Dippiù. L'Assoluto della religione può essere imaginato (e lo fu di fatti in tutte le forme religiose, e lo è in tutti i sistemi filosofici che si risentono della influenza antica della teologia e della teleologia) come indipendente dal relativo, anzi si suppone che questo Assoluto religioso potrebbe esistere senza il relativo. Ma invece il concetto ultimo o astratto della scienza non è tale che per rapporto al relativo, ossia non potrebbe imaginarsi senza codesto relativo.

A me sembra perciò che i due concetti ultimi della religione e della scienza non possano immedesimarsi l'uno nell'altro, e tanto meno essere assunti ad equivalente di ciò che supera la conoscenza umana. Se si dà alle parole il loro giusto significato, si trova che la scienza manca affatto d'un Assoluto, nel senso in cui l'intendono la religione e la metafisica; nel che io mi trovo in perfetto accordo con Roberto Ardigò quando, criticando profondamente, com'è suo uso, l'Inconoscibile dello Spencer, scriveva ora è poco queste parole: « La relatività non esiste nel pensiero umano, se non in quanto questo è un complesso di parti; la relatività medesima vi è solo fra le parti dello stesso complesso. — Preso un sistema di rapporti nel pensiero, nel medesimo sistema si distinguono due termini opposti: quello cioè che si riferisce ad un altro ossia il *relativo*, e quello al quale il primo è riferito ossia l'*assoluto*. Questo assoluto però non è tale assolutamente, ma solo quanto alla funzione stabilita nel rapporto contemplato (1) ».

III.

Ma vi è bisogno anche d'intendersi su ciò che costituisce la religione e su ciò che forma invece la scienza: e per tale riguardo, basta considerare che ogni nostro atto psichico è formato da imagini e da emozioni. Queste ultime danno luogo

(1) Ardigò R. *L'inconoscibile di E. Spencer e il Positivismo*, nella « Rassegna critica » di Angiulli, anno III, num. 7 e 8 (pag. 265).

ai sentimenti, quelle alle idee: ma mentre le idee riferendosi al mondo ed a'suoi fenomeni si svolgono in noi per una trasformazione dell'obbiettivo, i sentimenti invece sono soltanto la risultante d'un processo subbiettivo. Ora, riducendosi la religione al sentimento, la scienza all'intelligenza, si scorge come l'una abbia un significato che puramente si riferisce ai cangiamenti di tono o di *intensità* o di *quantità* della nostra coscienza, l'altra invece un significato diverso, perchè riferentesi ai cangiamenti di *contenuto* o di *qualità* della stessa coscienza. Il che determina, a mio avviso, un'altra essenziale differenza fra la religione e la scienza, e perciò un argomento per negare che esse si unifichino, qualora si spinga il loro svolgimento progressivo anche fino agli estremi. Finchè la natura umana rimarrà costituita com' è presentemente, io non posso comprendere il concetto espresso dallo Spencer, che la religione e la scienza si svilupperanno in modo parallelo ed uniformemente più alto, giacchè il cangiamento di tono della coscienza, che dà origine all'emozione religiosa, può anche cessare o trasformarsi in altro cangiamento emotivo, senza alcun rapporto col cangiamento di contenuto che forma la ragione intima della scienza.

A meno che non si voglia far subire al significato delle parole una trasformazione radicale, al punto da capovolgere del tutto il senso di ciò che fino a qui chiamammo « religione », noi dobbiamo ritenere che il concetto ultimo religioso è un Qualche Cosa al di sopra e al di fuori della Natura: è cioè un Ideale, un Inconoscibile, che resta tale per sè stesso e per la sua stessa indole a tutti gli esseri e a tutte le cose, e non solo perchè i nostri mezzi sono insufficienti e perchè la nostra conoscenza è relativa. Ciò che rimane invece, non *al di sopra,* ma *al di sotto* dei fenomeni naturali secondo il concetto ultimo della scienza, è un Reale, un Ignoto, che resta sconosciuto o inconoscibile per noi uomini, ma che potrebbe invece non essere più tale per altri organismi e per altri esseri meglio dotati di noi.

Dopo ciò si capisce perchè il primo concetto possa svegliare un sentimento, cioè la religione, che pone l'uomo in atto di *venerazione* verso questo Assoluto ideale; mentre il concetto intellettuale della Realtà non ha tutto al più, per dichiarazione dello stesso Spencer, che un concomitante sentimento di meraviglia o di *ammirazione.* Ora chi venera può certamente anche ammirare; ma chi ammira non ha alcun bisogno emotivo di venerare. L'uomo incolto, che si trova davanti all'Ignoto

della natura e suppone un mistero non solo in questo stesso ignoto, ma anche al di là e al di sopra di esso, e il metafisico che suppone un Inconoscibile assoluto, che è la causa dell'inconoscibile reale giudicato come contingente, non sarà mai da confondersi coll'uomo provvisto di un altissimo grado di coltura, il quale, arrivando ai limiti della conoscenza, concepisce al di sotto dei fenomeni un fondamento reale comune, un Ignoto puramente relativo ai suoi mezzi di osservazione. Quanto più si procederà sul cammino della scienza, quanto più alti diventeranno i poteri intellettuali dell'uomo, tanto più il sentimento prenderà esso pure una forma sempre meglio sviluppata, ma non secondo la direzione religiosa presente, che è un'emozione quasi di *paura* mantenuta dall'ignoranza: il sentimento umano al contrario si rinfrancherà, e diventerà un'emozione di *coraggio*, provocata dalla sapienza. Il mistero religioso incombe sulla coscienza come un ostacolo invincibile, che tarpa le ali all'iniziativa umana e le ingigantisce la sua pochezza: il mistero scientifico invece agita codesta coscienza a più alti e più utili tentativi, e nobilita l'attività umana in quanto essa è pensiero ed intelligenza. Vi è dunque codesta differenza non meno essenziale delle precedenti: l'enigma dell'al di sopra della religione è un « Inconoscibile emotivo », ma l'enigma dell'al di là della scienza è un « Ignoto intellettivo ».

Conosciuto dall'intelligenza umana che vi è un misterioso che supera la conoscenza, e sempre più scoperto nell'intimo delle cose un nesso reale che ci sfugge, è per questo necessario, in causa delle leggi dello sviluppo psicologico, che l'uomo abbia verso questo Enigma della Realtà un sentimento « religioso » qualsiasi? A me non pare. Potrà quell'Ignoto svegliarci un sentimento di curiosità, potremo anche, come vuole lo Spencer, ammirare la straordinaria ricchezza dei fenomeni sotto cui si nasconde la Realtà; ma qui nulla ha più che fare la religione. Se si analizza l'emozione che il selvaggio, il fanciullo, l'ignorante provano di fronte ai fatti della natura, si trova com'essa non presenta alcuna analogia coll'emozione che talvolta accompagna le indagini della scienza, sebbene queste possano anche essere comprese dal semplice lato intellettivo e venir rappresentate come prive d'ogni lato emotivo. L'uomo religioso è commosso della propria ignoranza; il dotto invece lo è, per così dire, della propria sapienza. Vero è che lo scienziato dell'oggi, di fronte alla Realtà, non resta meno scarso di imagini e di termini di pensiero, di quel che sia il selvaggio;

ma ciò cade nella cerchia della relatività della conoscenza (che ha gli stessi confini in tutti gli uomini), perchè al contrario la rappresentazione sempre più distinta dei rapporti molteplici fra i fenomeni indebolisce gradatamente l'emozione causata dall'apparente indipendenza di questi stessi fenomeni, nella quale trovasi appunto la ragione intima del primordiale sentimento religioso.

Secondo un punto di vista più positivo, il rapporto che si vuole trovare fra il sentimento di venerazione del Negro pel suo feticcio, ed il sentimento di ammirazione di un Newton davanti alla scoperta delle leggi astronomiche, rappresenta soltanto una figura, un'allegoria: e questo io scrivo, pur dolendomi di parere irriverente verso il grande pensatore inglese. Ma valga questo fatto: — L'emozione, che può provare lo scienziato cui la fortuna arrise con una scoperta, non è priva d'un lato profondamente egoistico: vi è l'intima *soddisfazione del sapere.* Invece l'emozione del Negro davanti al suo feticcio, del cattolico davanti all'ostia consacrata, e perfino del filosofo spiritualista davanti ai poteri ammirabili del pensiero, è più che altro prodotta dall'incomprensibilità del mistero: è la *depressione morale dell'ignoranza.* Vi è dunque fra questi due stati emotivi un altro distacco caratteristico: chè l'uno non esce, per dir così, dai processi interiori della personalità umana e non si obbiettiva sotto nessuna forma, mentre l'altro trabocca all'esterno, si obbiettiva, si manifesta sotto una forma estrinseca di paura, di propiziazione, di culto, di venerazione.

IV.

La conciliazione fra la scienza e la religione sarebbe possibile, quando non solo i due concetti ultimi dell'una e dell'altra fossero una cosa medesima, il che, come vedemmo, non è concepibile, ma quando fosse anche necessario ed indispensabile che il processo intellettivo del sapere venisse accompagnato dal processo emotivo del venerare. Ma venerare che cosa e perchè? L'idea dell'Ignoto della scienza eccita forse in noi quei sentimenti che sembrano connaturati coll'idea dell'Inconoscibile della Religione?

Se noi conserviamo alle parole il loro significato, e chiamiamo religione ciò che è, che fu e si ritenne sempre « religione »; e d'altra parte se non modifichiamo il concetto che

ci facciamo noi, che si fecero gli uomini delle generazioni passate, e che seguiterà a farsi dalle generazioni avvenire intorno alla « scienza »; ci parrà evidente come questi due fenomeni psichici si sieno sempre sviluppati in ragione inversa, anzichè, come risulterebbe dalle dottrine dello Spencer, in ragione diretta. Gli uomini e i popoli più religiosi furono e sono sempre i meno sapienti: nè vale il dire che un Newton, un Pascal, un Galileo, un Volta fossero provvisti di sentimento religioso, giacchè tale giudizio sarebbe basato sull'apprezzamento delle manifestazioni esteriori, che dipendono in questo caso da troppe condizioni per prestarci un esatto criterio del loro rapporto coi processi mentali subbiettivi di quei sommi. A chi non si arresta alla superficie, ma cerca penetrare nella ragione dei fatti storici, vuoi individuali, vuoi sociali, nessun sentimento parrà mai così difficile ed arduo da giudicare quanto il religioso. Ora, vi sarà mai chi pensi ad identificare l'altissimo e forse soltanto filosofico sentimento di ammirazione del genio che scopre, con l'infimo e primordiale sentimento di venerazione del selvaggio che mangia il suo feticcio per appropriarsene le virtù recondite, o del cattolico che si ciba del pane divino per indiare la « creta » umana?

Accettiamo le religioni quali esse si svolsero per lenta evoluzione dal primitivo animismo, secondo le stupende indagini sociologiche dello stesso Spencer, ed accettiamole specialmente come le sole possibili forme assunte fin qui dal sentimento religioso. Noi vedremo come vada indebolendosi di fronte alla ricca varietà e molteplicità dei fenomeni naturali il primordiale sentimento, donde sgorgarono tutti i culti e tutte le credenze in un Potere al di fuori e al di sopra della natura. A poco a poco, e per un moto graduato di evoluzione e dissoluzione, l'umanità è uscita dalla fase puramente emotiva per incamminarsi, tra disillusioni atroci e dolori ineffabili, verso la fase intellettiva: ogni passo su questa via è segnato dall'offuscarsi del sentimento e dall'illuminarsi della intelligenza, così che la coscienza umana cesserà di essere al cospetto della natura un'*emozione* per divenire una *percezione*. È in questo senso che io accetto l'opinione dello Spencer, quando scrive che essa diventerà « una coscienza sempre più distinta ». Ma intanto, in questo progresso, le manifestazioni in cui l'uomo estrinseca il suo sentimento religioso, cioè il culto più o meno rituale e persino la semplice venerazione, scompaiono in modo lento e fatale. E così noi siamo costretti a porci questa altra

domanda: — se, come sembra dalle fasi storiche umane, è psicologicamente necessario che l'emozione connessa all'idea religiosa dell'Inconoscibile assoluto o della Prima Causa abbia una espressione qualsiasi, può questo ammettersi anche come naturalmente proprio del concetto intellettuale o scientifico dell'Ignoto o della Realtà? — Qui però la risposta non ci sembra dubbia, perchè tutti saranno d'accordo nel darla in senso negativo.

Il concetto che al di sotto delle apparenze fenomeniche vi sia una Realtà, e che questa Realtà sia appunto un'Energia infinita ed eterna, non può condurre l'uomo a nessun sentimento verso la stessa Energia: nè tanto meno può portarlo ad erigerle altari e templi, o a venerarla come Causa di tutti i fenomeni, perchè questi fenomeni non sono altro che Energia, e l'Energia non è tale che in quanto esistono i fenomeni medesimi. La mente umana formula questa idea di un'Energia reale al di là dei ristretti limiti della propria attività, ma riconosce anche che questa Energia forma *necessariamente* l'unica legge di causalità dei fenomeni; e quanto più manifesti le diverranno i rapporti fra cause ed effetti, quanto più intima e profonda sarà la conoscenza che ella avrà della natura, tanto meno alto si farà il sentimento di meraviglia che ora prova davanti a fatti sconosciuti o che sorpassano la sua coscienza attuale. Quando si arriverà a conoscere che i fenomeni tutti dell'Universo sono così connessi da non lasciare fra di loro alcuna lacuna, si *percepirà* anche il moto orbitale degli astri o la formazione d'un dato pensiero con lo stesso processo fisio-psicologico, col quale si *percepisce* ora, e non si *sente* soltanto, la caduta d'un grave nell'aria o la combustione d'un corpo infiammabile. La « necessità » dei fenomeni naturali sarà riconosciuta ed ammessa dall'uomo avvenire come l'unica spiegazione possibile del loro succedersi tanto nell'ordine cosmico, quanto nell'ordine sociale; e così sarà tolta ogni ragione a quel sentimento, col quale, a ciascun passo che facciamo nel cammino della scienza, noi scopriamo sempre nuove ed inaspettate « meraviglie ». Ma appunto queste meraviglie cesseranno d'esser tali ai nostri occhi, quanto più progredirà la conoscenza che noi avremo della natura e delle sue leggi.

E anche ammesso che lo sviluppo dell'intelligenza dei fenomeni debba raggiungere tal grado, come dice lo Spencer, che la coscienza si renda sempre più distinta entro di noi, non segue perciò che debba accrescersi il sentimento religioso fino all'ammirazione dell'Energia Infinita. L'uomo che sa e che è

spinto ad investigare per entro ai fenomeni, avvicinandosi ai limiti della propria potenza conoscitiva prova un senso di amaro sconforto, di sfiducia in sè stesso, di scontento verso la Causa prima delle cose o verso le leggi ineluttabili della Natura, a seconda che egli ammette o nega un potere al di fuori di questa. E invero, il principio fondamentale della relatività della conoscenza umana non lascia alcun dubbio sugli ostacoli che arresteranno sempre l'uomo nella ricerca del vero; e più vivace si svolgerà in lui il desiderio di sapere e più profondo sarà il sentimento di dolore per la propria insufficienza. E qui ritornerà ad agitarlo sempre più l'eterno quesito del Giobbe biblico: a qual prò avere il desiderio della scienza, se l'uomo non può nè potrà mai soddisfarlo completamente? Chè se la natura si eleva nell'uomo fino alla coscienza di sè stessa, e specialmente fino alla coscienza dei limiti che le sono fatalmente imposti, se l'intelligenza più limpida e chiara dei fenomeni ci dimostrerà sempre più l'impossibilità di scoprire la Realtà che sta al di sotto e al di là di essi, noi dovremo invece lamentarci amaramente di non poter risolvere questo Enigma inesplorato ed inesplorabile, e dovremo altresì riconoscere che questa Energia, per quanto infinita, per quanto eterna, fu impotente a rivelarsi a sè stessa nell'umana coscienza. Così si ritorce contro la Natura l'argomento medesimo che distrugge l'onnipotenza e perciò anche l'essenza del Dio, della Causa prima, dell'Assoluto metafisico. E come non vi è ragione scientifica per venerare codesto Dio od Assoluto insufficiente a sè stesso, così non ve ne sarà per « ammirare » la Realtà, che è e forse sembra per ora impotente a conoscersi.

Ma ecco un'altra considerazione. Se questa Energia è in noi, e se noi siamo parte di essa, ciò che ammireremo non sarà nè l'Infinità nè l'Eternità sua, ma sarà la insufficienza nostra: di guisa che il sentimento della nostra ignoranza è ciò che formerà l'oggetto della religione, non già il sentimento della grandiosità di questo stesso Infinito che si manifesta in tutti i fenomeni. Così noi giriamo in un circolo, dal quale non v'è scampo di uscita.

V.

Fin qui io ho trattato l'argomento dal punto di vista dello Spencer, ed ho supposto che le di lui opinioni relative al

concetto ultimo della religione e della scienza siano accettabili anche senza la supposta loro conciliazione avvenire. Ma pur troppo le difficoltà non sono soltanto queste, quando si parta dai principii della filosofia positiva: non a torto si è accusato lo Spencer in questa parte del suo sistema filosofico di avere abbandonato il terreno scientifico del positivismo e di avere ceduto invece ad una tendenza metafisica. In altre parole, le idee dello Spencer aprono l'adito a varie questioni preliminari: — ha veramente la scienza un concetto ultimo nel senso voluto dallo Spencer, ossia un Assoluto, come lo hanno la religione e la metafisica? E questo concetto ultimo fa esso parte della scienza, o ne è totalmente al di fuori? Infine, il principio della relatività della conoscenza, che è la base di tutta la filosofia positiva odierna, può permetterci di affermare checchessia intorno a questo concetto ultimo che supera appunto i limiti della conoscenza medesima? —

Prima di rispondere brevissimamente a queste domande, io vorrei anche esprimere un dubbio, che, quando penso e rifletto sulle conseguenze ultime della dottrina evoluzionistica, mi si presenta intorno al problema della conoscenza umana, quale venne formulato dal Kant ed illustrato dal neo-kantismo contemporaneo. L'uomo, io penso, giudica sempre delle cose dai rapporti che desse hanno col suo *io*: vi è in lui una propensione naturale all'antropomorfismo, cosicchè tutto ciò che è nella natura è sottoposto al criterio vago ed unilaterale del subbiettivo. Anche per rispetto all'evoluzione della coscienza, l'uomo giudica dell'avvenire più remoto da ciò che gli è noto al presente. Ristretti i limiti della nostra conoscenza, impotente l'uomo a percepire l'Energia infinita dell'Universo, può dirsi che la natura, ossia questa stessa Energia, sia impotente di rivelarsi a sè stessa? Il grado di coscienza, cui la natura si eleva nel cervello umano, sarà proprio l'ultimo nel quale si esauriranno le sue forze? E la natura non potrà rivelarsi in un remoto avvenire ad esseri organizzati in modo più perfetto del nostro? Se, col processo filogenico, dai primi barlumi della vita nel protoplasma noi ascendiamo lungo la serie dell'organizzazione fino all'uomo, e se dal primo iniziarsi della osservazione dei fenomeni naturali nella mente umana progrediamo ontogenicamente fino alle grandiose risultanze del metodo induttivo moderno, ci si renderà manifesto come fra i fenomeni della natura il più meraviglioso sia appunto il potere che essa possiede di rendersi cosciente di sè nel cervello d'un Galileo, d'un Kant e d'un

Darwin. L'aver determinato i limiti di questo potere, in altre parole l'aver formulato il profondo quesito della relatività del sapere, è certamente il grado più alto di coscienza di sè fin qui raggiunto dall'Energia Madre delle Cose: ma come possiamo noi affermare che in altri spazii ed in altri tempi codesto Potere cosciente non arrivi a divenire completo? La nostra mente non concepisce come ciò possa avvenire, e con quali mezzi e in quale organizzazione, o combinazione di energie, diversa dalla nostra, possa la Realtà elevarsi fino alla perfetta conoscenza di sè stessa; tuttavia è già un grandissimo passo verso codesta mèta l'aver la mente dell'uomo concepito la possibilità di una coscienza più distinta e men limitata della presente.

Ma vediamo ora le conseguenze pratiche della tesi positiva sulla relatività della conoscenza applicata ai concetti ultimi della religione e della scienza. E non a caso scrissi « positiva », parendo oramai stabilito che il positivismo moderno debba prendere il suo punto di partenza appunto dalla tesi kantiana, la quale costituisce senza dubbio la più alta cima raggiunta dal pensiero umano. Ora, che cosa ci suggerisce codesto principio di fronte alle dottrine dello Spencer?

La scienza, intesa come osservazione dei fenomeni subbiettivi ed obbiettivi, non può avere alcun concetto che superi la sfera di questi stessi fenomeni; in altre parole essa si arresta ai limiti cui giunge la nostra potenza conoscitiva, e qualora si volesse spingere al di là perderebbe certamente il suo carattere positivo. Ecco perchè il positivismo scientifico e filosofico non ha fatto buona accoglienza alle dottrine spenceriane dell'Inconoscibile: — la relatività del pensiero non ci permette di vedere al di là dei fenomeni, e finchè l'uomo possederà i mezzi attuali per conoscere, egli non potrà avere alcun concetto riferentesi al di là delle cose, anzi non potrà neppure discutere, scientificamente, se esista un « al di là ». Il problema ontologico della Cosa in sè suppone l'esistenza oggettiva delle nostre rappresentazioni, alle quali in fin dei conti si riduce tutto il nostro mondo sperimentale: ma tali rappresentazioni subbiettive non ci danno il diritto ad alcuna conclusione sulla natura dell'obbiettivo. Così qualsiasi ipotesi su ciò che oltrepassa i confini della conoscenza è estranea alla scienza positiva, sia che tale ipotesi ci parli d'un Assoluto, di una Causa efficiente delle Cose, sia che cerchi stabilire l'esistenza d'una Realtà, o d'una Energia infinita ed eterna. Riconoscere che esiste dell'Ignoto, come fa la scienza, non è la stessa cosa di ammettere l'esistenza d'un

Inconoscibile, come vogliono la religione e la metafisica. La scienza invece non esce dai suoi confini, e il suo concetto ultimo non oltrepassa la sfera del Conoscibile: quale conciliazione può dunque sperarsi fra di essa e la religione, che si fonda invece sulla presunta esistenza di questo Inconoscibile?

Il problema dell'Assoluto resta dunque un problema extrascientifico; nè la filosofia positiva lo discute, nè la scienza lo accetta. Quando l'una e l'altra si spingessero verso una ricerca che non fa parte del loro dominio, esse non farebbero che assoggettarsi nuovamente alla metafisica, ossia alla religione, la quale appunto esiste in quanto pretende superare la sfera conoscitiva e cerca commoverci col sentimento di un Inconoscibile. Vi è dunque questo distacco, completo, caratteristico, fra la religione e la scienza, che dove l'una spinge lo sguardo e il piede, l'altra ritrae invece il suo. E cesserebbero d'esser quel che sono, qualora si scambiassero le parti: infatti, se la religione si elevasse a conoscere e a percepire codesto Inconoscibile, diventerebbe scienza; e la scienza che, oltrepassando il suo scopo, s'assumesse di sviluppare nell'uomo il sentimento dell'Ignoto, diventerebbe a sua volta religione.

Resta dunque per noi inconcepibile la unificazione del Conoscibile che è la scienza, coll'Inconoscibile che è la religione. A nessun positivista verrà in mente di negare che il problema della relatività della conoscenza non sottintenda anche un problema metafisico su ciò che costituisce, come dice lo Spencer, il nesso reale fra i fenomeni. Si avanzi pure la metafisica verso questo nesso, verso questa Realtà; si ammetta pure come connaturato nello spirito umano, appunto perchè esso è un complesso di intelligenza e di sentimento, un desiderio di penetrare più addentro nella coscienza di questo Assoluto od Inconoscibile: ma esso è un Ignoto per la scienza, e tale deve restare anche per la filosofia positiva.

Torino, 1° gennaio 1884.

ENRICO MORSELLI.

LE CONSEGUENZE DEL MONISMO E DEL DUALISMO sono esse differenti?

BIBLIOTECA CIVICA TORINO

I differenti concetti del mondo si raggruppano tutti intorno alle due ipotesi ultime del Monismo e del Dualismo. La prima attribuisce tutti i fenomeni dell'Universo, compresi i fenomeni psichici, alle affezioni o modificazioni di una sola essenza ignota; la seconda ammette invece due essenze distinte, e pretende conoscerle: la forza e la materia, il corpo e l'anima. Ma l'essenza delle cose non è accessibile all'intelletto umano, e noi non possiamo farcene nemmeno una lontana idea. Quale delle due ipotesi dobbiamo dunque preferire? Siccome nessuna è scientificamente dimostrata, e siccome ambedue sono indimostrabili, nè possono addurre al loro sostegno altro che argomenti più o meno favorevoli, ma non mai decisivi, — ognuno può adottare quella che più gli aggrada, che meglio si confaccia al suo modo di sentire e di ragionare. Il fatto di essere monista o dualista non è riconoscere un fatto scientifico od una conclusione *diretta* da fatti scientifici; è *credere* piuttosto all'una che all'altra delle ipotesi in parola; è un atto di *fede*.

Io, personalmente, preferisco il monismo, per le ragioni esposte nel mio articolo « *Forza e Materia nel mondo inorganico ed organico* » (1). Esso mi sembra meno subiettivo, meno illusorio, e scevro del difetto principale del dualismo, quello di creare una serie di difficoltà artificiali, che accrescono il mistero dei fenomeni naturali invece di dileguarlo; ma riconosco che la scienza non possiede i mezzi per dimostrare con sicurezza l'esistenza di una essenza sola, nè più nè meno che per dimostrare quella di due essenze. Il monismo sarebbe, per modo di dire, la mia religione.

(1) « Rivista di Filosofia Scientifica. » Anno I, Vol. I.

Infatti, la scienza dimostra, in modo perentorio ed assoluto, una cosa sola: la correlazione perfetta fra i mutamenti materiali e i mutamenti dinamici in generale, e più specialmente la correlazione costante e necessaria fra i mutamenti del tessuto nervoso attivo e i mutamenti psichici. Essa con ciò rende impossibile e assurda l'idea di uno spirito *indipendente* dal corpo o di un calore *indipendente* dal corpo caldo; però, non potendo decidere se il sostrato sia unico o no, essa permette tuttavia di credere che le sostanze sieno due, ma con questa restrizione importantissima che, pure essendo due, esse sono strettamente e indissolubilmente legate l'una all'altra, in modo che i loro mutamenti camminano sempre di conserva. È questo il concetto che ebbe la sua espressione nella teoria filosofica della *armonia prestabilita.* La scienza non dice e non può dire se uno stato molecolare del cervello e uno stato di coscienza sono una cosa sola, ma può affermare che anche se sono due cose differenti, esse debbono però necessariamente manifestarsi insieme, nè possono manifestarsi separatamente; il che implica l'impossibilità di un corpo sano senza spirito o di uno spirito senza corpo.

Se pertanto *si può* essere monista o dualista senza tradire la logica e senza calpestare i dati positivi della scienza, *non si può* essere l'uno o l'altro a metà. Prendendo le mosse dal testimonio della coscienza, ripugnando all'idea che l'intelligenza, il sentimento e la volontà altro non sieno che vibrazioni speciali degli elementi nervosi, si *può* ammettere l'esistenza di una sostanza immateriale, spirituale; ma allora si *deve* logicamente ammettere una sostanza simile come molla nascosta dei fenomeni fisiologici in generale, e dei chimici, e dei fisici, e credere che la nutrizione, l'affinità, l'elettricità sono pure manifestazioni di forze immateriali, — giacchè la scienza non ci svela alcun limite, da una parte del quale vi sarebbero due o più essenze, e dall'altra una sola. Partendo invece dai dati della fisica e della chimica, e riconoscendo che esse tendono a confermare l'unità di essenza, nel tempo stesso che palesemente tendono a rigettare la dualità o pluralità di essenze, si *può* ammettere l'ipotesi monistica; ma allora si *deve* logicamente concludere che, ad onta delle apparenze, è così anche nei fenomeni fisiologici in generale, non esclusi i psichici, — e ciò per la medesima ragione.

Eppure, alcuni credono essere nel vero essendo monisti a metà e a metà dualisti. Essi sono monisti in fisica e chimica,

dualisti in fisiologia e psicologia; essi temono di estendere il loro dualismo alle prime e temono ancora più di estendere il loro monismo alle ultime; nella psicologia sopratutto essi si lasciano giudicare non dai dati della scienza positiva, ma dal metodo meno scientifico, anzi più antiscientifico che vi sia, e che consiste nel rigettare una conclusione, non perchè essa è *falsa*, ma perchè se fosse ammessa condurrebbe a tali o tali altre *conseguenze*. Costoro dimenticano però varie cose:

1º Che la scienza non si occupa e non deve occuparsi delle conseguenze sociali, giuridiche, morali o religiose delle sue conclusioni, ma solamente della loro verità;

2º Che qualunque fosse la natura di tali conseguenze, esse non possono in nessuna guisa menomare il valore delle prove, logiche o sperimentali, della conclusione alla quale esse si attribuiscono;

3º Che qualora tali prove esistono e sono sufficienti, si deve ad ogni costo ammettere la conclusione che esse dimostrano, perchè altrimenti si fa atto di rinunzia intellettuale.

Ma essi dimenticano ancora una cosa assai importante: ed è che *le conseguenze del monismo e del dualismo sono precisamente le medesime*, a menochè non si voglia cancellare tutto quanto ci insegna la scienza positiva. Ora, la scienza, per quanto sia impotente a penetrare l'essenza delle cose e per conseguenza a sciogliere definitivamente il quesito intorno alla non esistenza o all'esistenza di un'anima immateriale, separata o diversa dal corpo, è però riuscita a dimostrare in un modo completo e definitivo la coesistenza e la correlazione assoluta dei fenomeni psichici e dei fenomeni cerebrali. Questa correlazione e questa coesistenza non sono nè fantasie, nè ipotesi, nè teoriche, ma *fatti*, e, come tali, devono essere riconosciuti da tutti, monisti, dualisti o pluralisti: il disaccordo intorno a fatti così perentoriamente e palesemente dimostrati, non è permesso e non esiste fra gente di buona fede. Ciò non esclude un disaccordo completo intorno alla *spiegazione* dei fatti medesimi; e realmente vediamo monisti e dualisti arrogarsi il diritto di spiegare i fatti in parola a seconda del loro *credo*. I dualisti dicono che le vibrazioni nervose non *costituiscono* l'attività psichica, ma solo l'*accompagnano*, — e concedono anche che l'accompagnano *necessariamente*, appunto perchè la serie psichica e la serie fisica, legate dall'armonia prestabilita, non possono andar disgiunte; — i monisti dicono invece che l'attività psichica non è dovuta ad una essenza immateriale che faccia vibrare gli ele-

menti nervosi come il musicista fa vibrare le corde del violino; che non vi sono due serie misteriosamente collegate, ma una serie sola, la serie *psicofisica;* che si tratta di corde le quali in certe condizioni vibrano da sè, che la psichicità non è altro che il suono dato da queste corde, e che per conseguenza le vibrazioni nervose non solo accompagnano, ma costituiscono anche l'attività psichica.

Ora, astrazion fatta dall'impossibilità di dimostrar l'esistenza della ipotetica sostanza immateriale separatamente da una sostanza materiale egualmente ipotetica, mentre ciò che è palese è un *substratum* ignoto che si manifesta vibrando; astrazion fatta dalla impossibilità di spiegare il « commercio del corpo e dell'anima », cioè come un fatto fisico possa diventare psichico, e come un fatto psichico possa a sua volta diventare fisico, senza ricorrere all'ipotesi monistica, dinanzi alla quale questa difficoltà sparisce come per incanto; astrazion fatta da quanto vi è di fantastico, di strano, di arbitrario, e, diciamolo pure, di poco serio, nella teoria stessa dell'armonia prestabilita, che sembra non esser altro che un sotterfugio filosofico, destinato ad appagare gli spiriti timorosi, salvando in apparenza « capra e cavoli », — io dico che, se il monismo conduce alla negazione della dottrina (altro sotterfugio, ed ultimo ricovero dello spiritualismo) dei *cominciamenti assoluti,* cioè della spontaneità e della libertà del volere, e alla negazione della continuazione della esistenza individuale dopo la scomposizione dell'individuo e lo sparpagliamento degli elementi che lo costituivano, — dico che il dualismo conduce precisamente alle medesime conseguenze.

Ammettiamo, difatti per un momento, che l'attività dell'anima non è costituita, ma solo necessariamente accompagnata dalle vibrazioni nervose; che per ciò? La serie fisica essendo irrevocabilmente sottoposta alle leggi immutabili del movimento, e la catena causale dei fenomeni che la costituiscono non potendo un solo istante esser interrotta, — è chiaro che la serie mentale deve subire le stesse vicissitudini e obbedire alle stesse leggi. E ciò anche nel caso che, pigliando una diagonale fra l'idea scientificamente inammissibile di uno spirito indipendente dal corpo e la dottrina di un'armonia rigorosa fra i loro mutamenti, si volesse accordare allo spirito l'*iniziativa* nei suoi cambiamenti simultanei con quelli del corpo; perchè siccome l' « istrumento » non dà che serie necessarie di suoni, è evidente che l' « artista » non produce che una serie egualmente

necessaria: egli *deve* suonare ciò che suona, nè può *improvvisare*, perchè altrimenti la serie fisica svelerebbe tali improvvisazioni con irregolarità incompatibili colle leggi che la governano, ciò che è impossibile; sicchè l'ipotesi della iniziativa spirituale, lungi dall'affrancare lo spirito dalla legge di causalità universale, proverebbe anzi che la necessità dei mutamenti psicofisici dipende dallo spirito e non dalla materia — precisamente il contrario di ciò che vogliono i suoi fautori. D'altronde bisognerebbe, perchè questa ipotesi fosse ammissibile, provare che realmente nel « commercio del corpo e dell'anima » spetta la parte attiva e preponderante all'anima; ciò non è mai stato fatto, nè mai lo sarà; tutto mostra invece che si tratta di reciprocità perfetta; siamo in presenza di due personaggi di eguale grado, dei quali nessuno vuol cedere il passo all'altro; essi nascono insieme, si sviluppano insieme, si ammalano insieme, invecchiano insieme e muoiono insieme. Altrimenti, dove sarebbe l'armonia prestabilita?

Dunque il dualismo non salva nè la spontaneità, nè la libertà, nè l'immortalità. E si vede quanto è più semplice, più naturale e più chiaro il monismo.

Io non vedo come si possa sfuggire a tale conseguenza, a meno che non si rinunzi all'armonia prestabilita, a meno che, cioè, non si neghi l'esistenza d'un legame intimo e reciproco fra il corpo e l'anima; ma questo legame, comunque si concepisca, non si può negare che a patto di chiudere gli occhi per non vedere. Ed è precisamente questa cecità volontaria che alcuni preferiscono alla vista della verità, e, naturalmente, predicano che tutti dovrebbero condannarvisi. I fenomeni morali, dicono essi, non sono di quelli che si analizzano, bisogna anzi guardarsi bene dall'analizzarli, perchè l'analisi li snatura, li svisa; dobbiamo, a dispetto delle pretese della scienza arrogante, *credere* alla spontaneità, alla libertà, all'immortalità, e non dobbiamo neppure desiderare che vengano dimostrate, perchè allora perderebbero il loro pregio; il bello è di crederci sapendo che non si possono dimostrare e che la scienza le nega! (1).

Ma ciò non è semplicemente il suicidio scientifico?

Lausanne, 15 novembre 1883.

A. HERZEN.

(1) V. alcuni passi dell'opera del Senatore DE PRESSENSÉ, « *Les origines* » e v. il MARION nelle « *Leçons de Psychologie appliquée à l'Education* ».

ORIGINE DELLE RELIGIONI (*)

Le Religioni appartengono tutte ad un clima storico oltrepassato per sempre. Nel mondo moderno sarebbero impossibili; e benchè in alcuni strati sociali a cui non giunse la coltura scientifica si noti qua e là una specie di fermento ascetico, nè manchi qualche allucinato che se ne faccia interprete, le Religioni non corrispondono più al concetto delle cose. Se rimangono ancora in mezzo di noi, hanno perduto ogni efficacia intellettuale e morale; rimangono avanzi sacri d'un mondo sepolto. Ma qual'è il clima che le produce? e per che modo le produce?

La critica che le studia come fenomeni umani, che ricusa, per intenderne *le formazioni storiche,* il sovranaturale dentro a cui le nascondeva la fede del sentimento ebbro d'assurdi, ben sa che a quella fede non corrisponde realtà veruna. Le Religioni costituiscono un fatto psicologico, ma voi non potete uscire di là per argomentarne fuori di voi un mondo che sia cagione a quel fatto. Gli Dei adorati per tanti secoli, da Osiris a Jahwe, da Allah a Baal (1), da Indra a Zeus, da Brahma a Wuotan, da Buddha a Cristo, abitarono tutti nel cervello dell'uomo che li creò a sua somiglianza, ma la natura non li conosce. Il luogo degli Dei è il cervello dell'uomo; senza di lui non sarebbero nati, e fuori di lui non potrebbero nemmeno intendersi. Questo sa la critica; e lo spettacolo dei morti divini

(*) Da un libro intitolato « *La Religione e le Religioni* », che verrà prossimamente pubblicato presso l'editore Drucker di Verona.

(1) Non è ben certo che Baal sia il nome d'un Dio individuale, come quello di Jahwe e di Zeus, secondo l'opinione del Mövers, fra gli altri. Il Thiele nella sua *Histoire comparée des anciennes religions* (Paris, 1882, pag. 282 e seg.), crede che Baal esprima un attributo, non un Dio; come Baal-Gad, Baal-Shêmesh, Baal-Zeboud, Baal-Çéphon. Anche Adôn e Melek, al pari di Baal, sarebbero appellativi, come Astartè, Ashera.

ci intenerisce e ci farebbe quasi penitenti della nostra vittoria. Chi non comprende le grandi tristezze della scienza, comprende ben poco della storia umana. Dinanzi al crepuscolo di que' Dei che discendono l'un dopo l'altro dagli altari glorificati da tanti popoli, noi sentiamo una, direi quasi, rovina domestica nella nostra coscienza, e ci domandiamo se non era meglio lasciarceli intatti, e non istrapparvi d'intorno le vizze ghirlande; e se la preghiera dell'anima semplicetta e le visioni caste della fede inconscia, non erano più belle e più sante di quelle leggi scettiche e ferree che la scienza ci disvelò nell'universo. Guariremo, lo so, da queste mestizie romantiche; e quando le reminiscenze della fede perduta per sempre si faranno men vive, e l'eco di quel mondo sì dolce arriverà nel nostro cuore, come un suon di squilletta che venga dalla torre d'un borgo sepolto nell'onde, ritorneremo sereni benedicendo la verità redentrice. Or la rovina è troppo recente per dimenticarla sì presto; ciò che la scienza distrugge non è qualcosa di straniero a noi, ma consanguineo, per così dire, a noi stessi; quindi la gioia delle verità conquistate, non soprafà tutta la ricordanza del nostro sogno.

Chi dispregia le lagrime sparse nelle ore più vergini della sua giovinezza, in faccia a qualche Iddio solitario che gli distillava nel petto il gaudio del credersi esaudito da lui, non conosce i più alti segreti dell'uomo. Chi non sognò, non credè, non pianse ebbro di fede, di speranze e di terrori, è un uomo incompiuto; la più bella poesia dell'esistenza lo abbandonò; nè sarà veramente grande d'intelletto e di sentimento chi non fu qualche volta fanciullo nel cuore; e chi non sentì, nè sente, susurrargli d'intorno le parole arcane che a lui consolarono gli anni devoti (1).

Or come s'è prodotto il fenomeno degli Dei? per qual legge l'uomo adorò l'opera sua stessa? come si spiega quel prolungarsi d'un fantasma dal cervello che lo crea, in una realtà fuori di lui? come avviene che mentre il luogo degli Dei è il

(1) Questa è la causa per cui da molti moderni non si comprende il fenomeno religioso. Chi non lo provò in sè stesso non l'intende; e bisogna essere stati ascetici per intendere l'ascetismo. Se non respirasti in quell'atmosfera di follie sacre, di estasi arcane, di abbattimenti, di voluttà, di lagrime, non puoi descriverne la storia; come non puoi descriverla, se tu vi abiti ancora e vi partecipi colla mente e col cuore. Bisogna essere stati credenti e non esserlo più per intendere alcuni fatti intimi della coscienza. L'ho detto nel mio *San Paolo*, e lo ripeto benchè non piaccia a qualche sofista platonico.

cervello dell'uomo, egli ne sposta il centro dalla coscienza della natura? giacchè le Religioni costituiscono, più o men tutte, un mondo concreto, vivente, divino; e se voi sottraete agli Dei la loro individualità propria, convertendoli in simboli d'un'idea, le Religioni non avrebbero più base. Eraclito le chiamò un « morbo sacro » (1) del genere umano; ciò è vero poichè non corrispondono a nessuna realtà nella natura, ed il cervello che le produce non è giunto ancora ad uno stato scientifico. Le Religioni non sono nè rivelazione di un Dio trascendente, nè effetto dell'istinto etnico, nè patto di gruppi ieratici consociati in una fede comune. Ma, pur esse appartengono, come tutti i fenomeni della natura e della storia, alle *formazioni lente*, e contengono strati diversi secondo il clima diverso che le creò. Nulla c'è in esse di là dall'esperienza umana; non costituiscono una specie stabile della storia ma una specie mobile.

Per credervi una rivelazione di qualche Dio, bisognerebbe supporre che l'uomo l'avesse discoverto in sè stesso prima di esservi disposto dall'educazione del suo cervello; e che gli Dei non sieno che forme recenti nelle quali si riflette come in un prisma fantastico il Dio stesso; bisognerebbe supporre una potenza di astrazioni, impossibili in quegli strati, per così dire, eocenici dell'uomo appena uscito, dopo una lunga battaglia per l'esistenza, dagli organismi più bassi de' quali è parte; bisognerebbe supporre, per quanto virtualmente si voglia, un senso dell'infinito, a cui giunse l'uomo moderno dopo l'evoluzione di tanti secoli. Quello che si trova appena nel mondo contemporaneo non poteva trovarsi nell'età paleolitica, quando nell'uomo non s'era fatta esperienza alcuna che lo disponesse alle idee (2).

Per ciò nemmeno l'istinto etnico può dirsi creatore di Religioni, quasi che in un gruppo di tribù consociate socialmente vi abbia, non si sa come nè donde, un potere congenito di creazioni ideali, a cui non si arriva che dopo i lunghi pericoli dell'adattamento e dell'eredità (3).

(1) Cfr. Mullach, *Frag. Phil. Graec.* Paris, 1860. *Heracliti Fragmenta* (*Fragm.* 76).

(2) Cfr. Max Muller, *Lectures on the origin and growth of Religion.* London, 1878, pag. 27, 199.

È un inganno d'ottica psicologica quel senso dell'infinito che l'illustre filologo d'Oxford attribuisce a tutte le religioni. Ei crede che la pluralità degli Dei sia come il rifrangersi in forme diverse d'un concetto anteriore di Dio.

(3) Cfr. E. Renan. *Histoire comparée des langues sémitiques.* Paris, 1864, C. I. sul monoteismo come effetto d'un istinto concreato alle stirpi se-

Ben peggio sarebbe di credervi l'effetto di caste ieratiche le quali producessero le Religioni come si produce un composto chimico, mettendole sul collo dei popoli per aggiogarli al loro dominio. Ipotesi vecchie son queste che disconoscono appunto le formazioni storiche delle Religioni, che non sono concreate nell'uomo, ma si manifestano in lui tosto che il suo cervello è idoneo a comprenderne il senso.

Quando la specie umana si dispiccò traverso i mille disastri dell'esperienza organica, dalle specie affini dei pithecoidi, e quando da una delle circonvoluzioni del suo cervello, per molte cause che sfuggiranno, forse per sempre, alla scienza, il suono vago e confuso s'articolò nel linguaggio; ed il pensiero circoscritto nei tipi fonetici si riflettè in una coscienza; in quel punto la specie umana costituì un regno a parte, e l'avvenire echeggiò la prima volta nei suoni che annunziavano il nuovo ospite della natura. Ora in que' periodi preistorici in cui l'uomo non era giunto ad una coscienza propria, le religioni sarebbero state impossibili; ed in nessuno dei molti centri d'origini tu trovi il sentimento religioso (2). Nè poteva trovarvisi, giacchè

mitiche. Più tardi, vinto dall'evidenza dei fatti, modificò, almeno in parte, quell'ipotesi che disconosceva l'evoluzione storica delle idee religiose.

(2) Cfr. Mortillet. *Le Préhistorique.* Paris, 1883. — Lubbock. *The origin of Civilisation of Mankind.* London, 1870. — Tylor. *Primitive Culture.* London, 1871. Nel periodo quaternario, in cui cominciano le formazioni umane, non si trova nessun vestigio di Religione; molto meno nel terziario, se le induzioni di alcuni geologi sull'esistenza dell'uomo anche in quel periodo fossero scientificamente provate. Il professore A. Réville nella sua opera: *Les Religions des peuples non civilisés* (Paris, 1883. T. I, pag. 11, e seg.) crede alla coesistenza dell'uomo e del sentimento religioso; ma le ragioni che ne dà mi paiono superficiali. Certo è che nella maggior parte dei selvaggi, non in tutti però, si trovano indizii di culto; ma il selvaggio è ancora troppo recente per argomentarne che la Religione sia concreata coll'uomo, e non appartenga invece alle formazioni lente, come gli altri fenomeni. L'uomo preistorico si distende migliaia di secoli più in là dell'uomo storico a cui appartiene il selvaggio; e bisognerebbe provare che la Religione ci fosse anche quando la coscienza non s'era fatta, le lingue non per anco articolate, i centri nervosi ancora imperfetti ed inesperti. Anzi se i primi vestigi della Religione si mostrano in un periodo così recente, e se, discendendo nei più bassi strati dell'umanità, ne sorprendi appena qualche incerto crepuscolo, dovrebbesi argomentare che le Religioni si producessero tardi nell'uomo, dopo una lunga esperienza degli organi; e forse alcune virtualità del sentimento religioso gli furono trasmesse dall'esperienza di altre faune precedenti alla sua.

se la coscienza non era ancor fatta, non poteva esprimersi in una religione qualunque, fosse pure il feticismo più rude. Il fenomeno della coscienza appartiene alle formazioni lente, e domanda l'incubazione dei secoli e l'esperienza lunga dei centri nervosi, i quali producono quel gruppo di attività riflesse che si chiama coscienza.

Il Dio o, a dir meglio, gli Dei, qualunque aspetto ricevano dalle tribù selvagge che gli adorano, non son altro, se ben si guardi, che la forma fantastica di quelle prime attività risvegliate negli organi per cui l'uomo s'afferma come un qualcosa di proprio, d'intimamente proprio; e siccome quelle attività sono in lui effetto d'impressioni esterne, per ciò in ogni impressione che gli si ripete continuamente negli organi, ei sente un' attività che lo scuote e lo sospinge in que' fenomeni stessi che la risvegliano dentro di lui. E tanto più lo sospinge di fuori se quei fenomeni son vasti, nuovi, terribili; se quella natura che lo circonda e lo affascina, imprimendolo tutto di sè stessa, ei non la comprende ancora, non ne conosce le leggi; se le mille potenze che gli si rivelano e lo commovono, non sa circoscriverle colla ragione; ed ei si trova esterrefatto da quello spettacolo e, per così dire, sommerso in uno spavento di maraviglia rude, come dinanzi a qualchecosa d'enorme che lo minacci e lo soggioghi. Ecco l'origine delle Religioni. Anzi in quello spavento sacro dell'uomo in faccia all'universo che lo commove senza lasciarsi comprendere da lui, è il germe di tutte le Religioni venture.

Tre dunque, s'io non erro, sarebbero gli elementi che costituiscono le Religioni: — le attività organiche giunte nell'uomo ad uno stato di coscienza; — la commozione della coscienza dinanzi ai fenomeni esterni; — l'ignoranza delle leggi fisiche per cui si spiegano. Se mancasse o l'uno o l'altro di questi elementi, le Religioni sarebbero impossibili, e nessuno di que' tanti Iddii che adorò il genere umano, sarebbe nato.

Provatevi a togliere nell'uomo la coscienza, ei non la potrebbe trasferire fuori di sè; lasciatelo inerte senza commoversi davanti ai fenomeni del mondo, e la sua coscienza non potrebbe determinarsi e circoscriversi in un fantasma, germe dell'individuo divino; toglietegli l'ignoranza delle leggi fisiche, ed in quel caso il fenomeno si risolverebbe in un gruppo meccanico di forze, ma non si potrebbe convertire il fenomeno in Dio, appunto per ciò che la legge meccanica sostituirebbe la personalità divina.

Si guardino le Religioni, dal feticismo dei tribi selvaggi (1) al monoteismo delle nazioni più colte, e vedrassi che quei tre elementi vi si trovano sempre più o meno cangiati dalla diversità dei climi storici.

Nel feticismo c'è sempre il Dio, non come qualcosa d'indipendente dal feticcio stesso di cui non sarebbe che simbolo, ma compenetrato in lui; e quel Dio è la coscienza del selvaggio estrinsecata nel fenomeno che la commosse, e quello « spirito » che v'abita dentro, è la forma a cui giunse la sua coscienza; egli è bizzarro, atroce, fantastico come il selvaggio che lo creò. Nel politeismo invece la coscienza dell'uomo si rivela in un modo più complesso; la creazione degli Dei suppone una maturità ideale che manca affatto al feticismo. La coscienza vi si organizza in forme viventi, i fenomeni della natura si compendiano in tanti cicli olimpici; ciascun Dio ne raccoglie un gruppo intorno di sè, e costituisce una sintesi più vasta del feticismo anteriore. La commozione che produce gli Dei è più vasta ed estetica, ch'è quanto a dire, comunica ad essi le potenze più alte dell'uomo; e benchè le leggi fisiche dei fenomeni vi sieno sconosciute, nondimeno vi trovi un' affinità fra gli Dei stessi che spostano le loro qualità da uno all'altro, e vi circola per entro la vita della natura che rappresentano con forme diverse.

Nel monoteismo tu hai il compendio astratto del politeismo stesso (2), ed appartiene alle formazioni più recenti della storia.

(1) Intendo per feticismo quel gruppo di Religioni che puntano tutte, più o meno, sul culto degli spiriti, sien questi dentro al feticcio, o campati in un mondo a parte. Quindi anche il demonismo, cioè il culto degli spiriti come lo si trova in molte Religioni antiche, appartiene alla categoria dei feticci. Che altro è il « Tian » dei Cinesi se non il supremo degli spiriti abitante nel cielo come in suo luogo, cioè un gran feticcio? Vero è che più tardi la speculazione filosofica modificò il demonismo cinese, o, a dir meglio, lo relegò in una specie di fondo scuro da cui lo scerni appena. Ma in quel caso tu non v'hai una Religione ma una filosofia; la filosofia di Kong-tse, di Meng-tse, di Lao-tse.

(2) Cfr. Girard de Rialle. *La Mythologie comparée*, T. I. Paris, 1878, pag. 233, seg. Cfr. pag. 7. « La constitution d'un culte national est la transition qui mène à la trasformation du fétichisme au polithéisme. L'idée du général succédant ainsi à l'idée du particulier, conduit peu à peu, mais sûrement, à l'abstraction et au groupement des fonctions en un seul personnage qui cesse bientôt d'être incarné dans un seul objet matériel, mais qui se détache de son enveloppe spéciale, devient un être surnaturel qui préside à une série des phénomènes de même nature, il est vrai; en un mot, devient un Dieu... » « Ainsi, dit A. Comte, à mesure qu'on a reconnu la similitude

Eppure quel Dio esprime la centralità dell'egoismo semitico che lo produsse, ma non così che non si fondi pur esso in un fenomeno di natura purificato più tardi dalla riflessione, e spostato in un mondo trascendente ed eterno, fuor dalle cose e fuor dalla vita. Le testimonianze del mito antico che lo generò, si mantengono ancora per quanto la riflessione ieratica l'abbia tramutato dai primi concetti del politeismo.

Il mito è dunque il fondamento delle Religioni; e per mito io non intendo la creazione recente ed organica del politeismo, ma qualunque forma fantastica per cui si trasferisce l'attività della coscienza in un mondo fuori di lei; anche il feticcio è una specie di mito, giacchè, pur esso, sposta in una cosa esterna il fantasma della coscienza. Certo è che il fantasma psicologico nel feticismo, ed in tutte le Religioni demoniache, è ben diverso dal fantasma estetico che creò gli Dei della Grecia e della Germania; ma l'evoluzione è la stessa, non v'è differenza che nel grado; cioè il mito del politeismo è più complesso, più organico, più idealmente vero. Le creazioni mitiche si stendono molto più in là dei tempi storici; anzi questa che par legge congenita all'uomo, è forse una eredità più vasta che dipende da lunghe esperienze degli organi fatte prima dell'uomo dalle faune anteriori alla sua. Non dico che il mito cominci di là tutto, ma che la psicologia degli animali lasciò impressa nella specie umana una certa virtualità di fantasmi che sarebbero gli embrioni profetici del mito (1).

essentielle de certains phénomènes chez diverses substances, il a bien fallu rapprocher les fétiches correspondants, et les réduire enfin au principal d'entre eux, qui dès lors s'est élevé au rang de Dieu, c'est à dire, d'agent idéale et habituellement invisible, dont la résidence n'est plus rigoureusement fixée. »

(1) Tito Vignoli, ingegno dotto ed ardito, nel suo libro, *Il Mito e la Scienza*, toccò di questa formazione preistorica del mito, e credè di scoprirne l'origine negli animali, nel cui cervello si produrrebbe una specie di fantasma nel quale sarebbe confusamente il germe delle formazioni mitologiche. In questa opinione del Vignoli c'è del vero; e anch'io credo che convenga cercare nella psicologia degli animali, più che non s'è fatto, le preparazioni del mito umano. Convien per altro andare cauti in siffatto problema, giacchè troppo è lieve lo sdrucciolo agli errori. La creazione del mito propriamente non appartiene al cervello degli animali, perchè vi mancano appunto le cause psicologiche donde si produce. L'animale non è giunto a quello stato di coscienza che riflette i fenomeni esterni e li cangia in forme viventi. Ei dunque non crea miti, nè potrebbe trasmettere all'uomo, per legge d'eredità, quello che non possede in sè stesso. Ma è certo che l'esperienza psicologica

Se il luogo del mito, e quindi del Dio che vi si contiene, è il cervello dell'uomo, per che modo se ne spiega lo spostamento in un di fuori da lui? È questo un dei problemi più oscuri e più ardui per la critica moderna. Ognun sa che il mito è un fenomeno della natura concetto come individuo e convertito in Dio; ma per qual legge si fa questo prolungamento psicologico, ed il fenomeno si converte in Dio? (1).

Se tu credi che il fantasma sia prodotto nell'uomo in un punto, e che le impressioni della natura riflettendosi nel suo cervello creassero tosto gli Dei, tu nulla comprenderesti di quella gran legge delle *formazioni lente* senza la quale i fatti psicologici resterebbero enigmi. Il ripetersi delle impressioni esterne nei centri nervosi genera a poco a poco un'esperienza organica, e con essa le attività sorte ed esercitate per lunghi secoli acquistano abiti nuovi, che le dispongono ad una corrispondenza tra il mondo esterno e l'interno; la sensazione è l'effetto psicologico di que' due mondi compenetrati insieme. La natura vi perde le sue qualità fisiche e chimiche, e vi riceve un'altra qualità cioè il fantasma, il quale non è altro che il fenomeno stesso trasformato in vita psicologica, ma che non può rivelarsi senza le forze della natura. Or dunque l'uomo, trovandosi continuamente in corrispondenza coi fenomeni esterni che si riflettono in lui, e non potendo staccarsene giacchè la sua coscienza dipende tutta da essi, in ogni sensazione porta, per così dire, le testimonianze di due mondi che si echeggiano e si compiono l'un l'altro. Ma siccome nelle sensazioni prevale il mondo esterno che le determina nel cervello, il fenomeno, cioè il di fuori, per lui digiuno affatto di scienza apparisce come il luogo della sua sensazione; e più quel fenomeno lo commove, lo spaventa, lo affascina, e più cresce, facendosi intenso, il fantasma provocato da lui. Non s'accorge, nè lo potrebbe in quello stato intellettuale, che il luogo del fantasma non è il

degli animali nelle formazioni mitologiche dell'uomo è un elemento poco studiato; il vecchio spiritualismo, non conoscendo la legge d'evoluzione, e non sospettando nemmeno le formazioni storiche del pensiero di là dell'uomo neglesse miseramente la psicologia degli animali che gitterà, più tardi, una luce immensa su molti problemi umani.

(1) L'ipotesi che io metto innanzi ai lettori per ispiegare questo gran fatto psicologico, mi pare probabile. Ma se anche si spiegasse altrimenti, il fatto dello spostamento d'un fenomeno della natura in un Dio della coscienza, è ben certo. L'Evemerismo recente di Herbert Spencer non ci spiega l'origine degli Dei, benchè ci aiuti a comprendere alcune parti del fenomeno religioso.

fenomeno ma il suo cervello; non s'accorge che nella sensazione la maggior parte è appunto la sua: il fenomeno che lo scuote gli si mostra sempre di fuori, non come gruppo di forze fisiche, ma trasformato dalla sua sensazione ed impresso di elementi fantastici. Il ripetersi di cotali atti produce a poco a poco un abito nuovo, che radicato negli organi e trasmesso dalla eredità nelle generazioni venture, costituisce nell'uomo la facoltà di collocare fuori di lui come forme viventi le sensazioni proprie. Ma ciò è l'effetto d'un'esperienza lunga, nè l'uomo arrivò sì presto, come pare a taluni, alle *formazioni mitologiche*, per quanto mostruose e bizzarre ci si rivelino. È sempre una forma della coscienza che si sposta dal di dentro al di fuori, e la coscienza è un fatto psicologico molto recente; l'uomo vi giunse attraverso i pericoli dell'organismo, nè vi giunse solo, ma coll'aiuto delle tante faune anteriori alla sua, che gli trasmisero le proprie esperienze organiche.

Da ciò si vede che nelle religioni v'è una, direi quasi, embriogenia storica, e che le loro origini, in un certo senso, si distendono di là dall'uomo. Tuttavia la creazione del mito, e quindi degli Dei, gli appartiene; ma non tutti i centri della umanità giunsero alle formazioni religiose: in alcuni o non si trovano, o si trovano così scarse ed incerte che accusano in sè stessi un, direi quasi, letargo psicologico, donde non si sveglieranno giammai, e nella battaglia per l'esistenza periranno come frammenti inabili a diventare umani.

Le Religioni son dunque errori d'ottica interna, e tengono sul concetto dell'universo un modo opposto a quel della scienza. Esse convertivano i fantasmi del cervello in una realtà fuori di lui; per la scienza l'universo non è vero che nel nostro cervello, che lo riflette in sè stesso come un prisma mobile (1). Qual differenza fra l'uno e l'altro stato! Anche oggi l'universo ci commove, ci esalta, ci spaura; ma da quella sacra voluttà di spavento che ci solleva nell'infinito, non uscirà nessun Dio; giacchè Dio lo portiamo in noi stessi, senza bisogno di fabbricarsene un altro fuor dalla nostra coscienza.

Firenze, gennaio 1884.

GAETANO TREZZA.

(1) Cfr. W. WUNDT. *Grundzüge der physiologischen Psychologie*. Leipzig, 1880. l. II, pag. 464. « Das geistige Sein die Wirklichkeit der Dinge, und die wesentlichste Eigenschaft desselben die Entwirkelung ist. »

Studii di Psicofisica

L'ECCITAZIONE

NELLE

VALUTAZIONI PSICOMETRICHE

I.

Da che la chimica e la fisiologia si sono arricchite dei risultati della teoria atomica, lo studio dei fenomeni psichici ha acquistato un impulso novello, e la fisiologia ha potuto col sussidio dell'istologia analizzare la struttura intima degli organi, e mostrare come i fatti psichici, a cominciare dalle funzioni più complicate degli organi centrali sino alla sensazione, alla contrazione riflessa ed alla contrazione muscolare, non si riducano in fondo in fondo che a fatti semplicissimi, dai quali, in virtù delle molteplici combinazioni delle parti elementari, risultano infine i fenomeni psicofisici, che formano l'obietto delle investigazioni della psicologia sperimentale.

Si è molto discusso circa la costituzione intima della materia: speculatori e scienziati, idealisti e materialisti hanno cercato di fabbricare, ognuno a modo suo, una teoria, che potesse spiegare il perchè dei fenomeni psicologici; ma in sostanza sì gli uni che gli altri non sono riesciti che a mere ipotesi, dalle quali rifugge la filosofia scientifica. — La teoria atomica però nonostante si risenta anch'essa del difetto inerente a tutte le ipotesi, se non risponde in tutto e per tutto alle esigenze della scienza, è mestieri confessare che nondimeno si attaglia, essa sola, alla spiegazione d'un numero notevolissimo di fatti, i quali resterebbero inesplicati ed inesplicabili; ond'è che la psicologia sperimentale deve trar profitto dalla suddetta teoria, se non vuole restare inceppata nel suo più bel principio.

Io quindi accolgo ben volentieri nella nostra disciplina e nelle nostre osservazioni ed esperienze, i principî che informano quella teoria, senza però darle tale preponderanza da trasformare la psicologia sperimentale in una chimica psicologica; come pure accetto *il* connubio della psicologia introspettiva

colla fisiologia, coll'anatomia e colle scienze biologiche, senza propugnar per questo l'abdicazione di quella, anzi tenendone alto il predominio. Se la contrazione muscolare, il moto riflesso e la sensazione sono i fatti originatori delle funzioni psichiche più complesse e più elevate, se questi fatti svolgonsi mercè il contatto delle fibre terminali degli organi sensorî coi corpi esterni, uopo è mostrare come avvengano le modificazioni degli organi, quale sia il loro valore fisiologico, quale la loro indole, e per quali intermediarî si suscitino negli organismi animali i fenomeni summentovati. Uopo è quindi determinare il concetto della sensazione e dell'eccitazione, perchè esso ci dà una nomenclatura differenziale dei varî caratteri dei fenomeni psicofisici.

II.

Ogni grandezza sensazionale può essere considerata o dal punto di vista dell'intensità, o da quello dell'estensione. Difatti *intensive* sono le sensazioni di luce e di suono, mentre quelle che sono il risultato ultimo della valutazione d'una estensione spaziale, fatta mercè la vista od il tatto, si addimandano *estensive*. Nella sensazione dunque abbiamo due grandezze diverse: l'intensiva, cioè, e l'estensiva. Un oggetto ci si può appresentare o più luminoso o più grande di un altro: nel primo caso la sensazione, da esso in noi provocata, è per noi intensivamente più grande, e nel secondo caso è estensivamente più grande.

In tutte le sensazioni havvi *grandezza* e *forma*; nelle sensazioni intensive la grandezza appellasi *intensità*, e la forma *qualità*. Per gli organi sensorî, propriamente detti, abbiamo le sensazioni intensive, e pel *senso spaziale* abbiamo le sensazioni estensive. Le une sono sensazioni provocate da sensi *speciali*, le altre dal *senso generale*. Il Fechner (1) così spiega tale nomenclatura differenziale proposta da E. Weber.

« Tale distinzione ha per base questa considerazione: che, « cioè, le sensazioni spaziali non vengono determinate alla guisa « stessa delle intensive; cioè, non sono determinate da impres- « sioni sopra singole fibre nervose indipendenti le une dalle

(1) Fechner, *Die Elemente der Psychophysik*, t. 1, pag, 15 e seg.

« altre, ovvero da impressioni sui loro rispettivi cerchî di sen-
« sazione, ma soltanto da un coordinamento d'impressioni sopra
« un numero maggiore di fibre nervose. Pertanto, per la gran-
« dezza e per la forma della sensazione estensiva, non solo
« sono necessarie l'intensità e la qualità delle impressioni, ma
« anche il numero e la disposizione di queste ultime, ovvero il
« numero e la disposizione dei cerchî delle ramificazioni ner-
« vose, sui quali queste impressioni avvengono. »

Nelle sensazioni estensive dunque la grandezza dipende dal numero dei cerchî di sensazione eccitati; nelle intensive, al contrario, dipende dalla *forza* dell'eccitazione. La psicologia si occupa principalmente delle sensazioni intensive, le quali sono chiamate col semplice nome di *sensazioni*, e intende coll'epiteto di *estensive* le altre sensazioni che intensive non siano.

Oltre a questa, il Fechner fa un'altra distinzione, di sensazioni *obiettive* cioè e di *sentimenti ordinari*, ovvero di sensazioni *positive* e di sensazioni *negative*. Vediamo in che consistano queste due ultime categorie di sensazioni.

Le sensazioni *obiettive*, come per es. le sensazioni di luce e di suono, sono quelle che hanno rapporto diretto con una eccitazione esteriore agli organi sensorî; mentre le modificazioni del *senso generale*, come il dolore, il piacere, la fame, la sete, non sono avvertite che come stati particolari del nostro corpo. Le sensazioni di caldo e di piacere, osserva egli, si sogliono rappresentare come *positive*, e quelle di freddo e di dolore come *negative*. Siffatte sensazioni, considerate giusta il modo onde s'originano ed aumentano, dipendono sempre da un contrasto nella loro eccitazione: infatti la sensazione di freddo si origina e cresce per la sottrazione del calore, mentre quella del caldo ha luogo mercè l'accrescimento del calore. Così ancora la sensazione del piacere si rapporta sempre ad un contrasto delle cause che l'eccitano, e la sensazione del dispiacere si rapporta sempre ad un contrasto in senso inverso (Fechner).

Le cosiddette sensazioni negative però, psichicamente considerate, non rappresentano un difetto, una diminuzione nella sensazione, ovvero una distanza da sensazione a sensazione; chè anzi a volte esse sono altrettanto intense, od anco più intense delle cosiddette sensazioni positive, e possono produrre effetti corporali positivi. Prova ne siano la sensazione d'agghiadamento, che d'ordinario produce un tremito per tutto il corpo, e quella del dolore che produce il grido, contrazioni muscolari ed altre simili manifestazioni organiche.

III.

L'*eccitazione* è il risultato del contatto d'un corpo colle estremità terminali degli organi sensorî o degli organi centrali: essa è la *provocazione* d'un fenomeno, che, svolgendosi nelle fibre nervose, modifica lo stato del nervo, determinandovi un movimento (1).

In senso stretto, l'eccitazione è da riferirsi ai soli mezzi corporali, onde le sensazioni intensive sono provocate: per il che, se cotesti mezzi appartengono al nostro mondo esteriore corporeo, le eccitazioni si dicono *esteriori*; mentre, se appartengono al nostro mondo corporeo interiore, si dicono *interiori*. Lo studio di queste ultime si appartiene alla psicofisica interna; mentre la esterna studia le eccitazioni esteriori.

Una cascata d'acqua, producendo e trasmettendo al nostro orecchio delle vibrazioni d'aria, determina in esso un'eccitazione esteriore: se però lo stesso rumore è prodotto nell'orecchio, non da una causa esterna, ma da cause interne del nostro organismo, l'eccitazione che ne risulta è interna; e siccome essa produce un effetto equivalente a quello dell'eccitazione esterna, così non è che l'equivalente di quest'ultima.

L'espressione «*eccitazione interna*» non designa che le cause interiori e sconosciute di determinate sensazioni; e giacchè la psiche è affetta tanto da eccitazioni esterne quanto da eccitazioni interne (2), ne viene di conseguenza che le sensazioni, in generale, null'altro sono che effetti successivi dei movimenti del nostro organismo; e sotto questo punto di vista, le condizioni organiche intime delle sensazioni vanno tutte comprese sotto il nome di *eccitazioni*.

Si è detto che le eccitazioni interne sono l'equivalente delle eccitazioni esterne; — adesso aggiungo che, non potendo noi conoscere nè i punti in cui quelle hanno luogo nè la loro

(1) « Was wir Reizung oder Erregung nennen, ist nur der unbekannte Bewegungsvorgang, welcher in den Nervenelementen durch Reize hervorgerufen wird. » Wundt. *Gründzüge der physiol. Psychologie*, tom. 1, p. 231, 2ª edizione, Lipsia.

(2) Le eccitazioni interne non son altro che mutamenti, che avvengono rapidamente nelle proprietà del sangue e nei liquidi del tessuto. Cfr. Wundt, op. cit., cap. 6°.

qualità, è necessario studiarle nella loro determinata azione quantitativa, che può paragonarsi con quella delle eccitazioni esterne, dalla quale ultima riceve il suo nome ed il suo valore.

Ogni eccitazione è movimento: gli stessi pesi pei quali abbiamo le sensazioni della pressione e della gravità, gli odori, i sapori che producono o modificano determinate attività del nostro organismo, devono esser compresi nella categoria delle eccitazioni, e quindi producono anch'essi dei movimenti (1).

L'eccitazione, come ogni altra cosa in natura, dice il Wundt, non si riduce in conclusione che ad un *movimento*: o è infatti un movimento delle molecole d'aria, come il suono, o un movimento dell'etere, come la luce ed il calore, o un'azione chimica di materie sparse nell'aria e nei liquidi, come l'odore ed il sapore, o finalmente un'azione meccanica di corpi solidi, come l'impressione tattile. Oramai è notorio che il suono, l'impressione tattile, la luce ed il calore consistono in movimenti: non riesce però egualmente chiaro ai più che le azioni chimiche delle materie odoranti e saporifere siano anch'esse movimenti, per la ragione che la natura delle azioni chimiche reciproche non si è ancora studiata con esattezza dal lato fisico. Ma se facciamo un po' di riflessione, potremo facilmente convincerci della necessità, che ogni azione chimica risulti da movimento, qualunque sia poi la natura di questo movimento.

Ogni azione chimica tende a combinare od a decomporre le materie, laonde ogni azione chimica non è che uno spostamento di molecole; chè le molecole dell'una materia si uniscono a quelle dell'altra, o se ne disgiungono. Ma *spostamento* non è che un'altra parola per significare il movimento; dunque è vero che l'azione chimica scambievole tra le materie odoranti e saporifere e la sostanza de' nervi dell'olfatto e del palato, la quale azione produce l'eccitazione dell'odore e del sapore, non è altro che un movimento, come la vibrazione delle molecole dell'aria o dell'etere, la quale agisce come eccitazione sulle estremità terminali dei nervi acustici ed ottici. Le eccitazioni sensitive adunque non sono un che di particolare, un che di diverso dagli altri movimenti della materia; ma sono appunto questi movimenti medesimi nella loro azione sui nervi della sensività (2).

(1) Cfr. Fechner. Op. cit., cap v.

(2) Cfr. Wilh Wundt. *Vorlesungen über die Menschen- und Thierseele.* — Lipsia 1863, t. 1°, p. 62. Cfr. pure Fechner. Op. cit., cap. v.

IV.

Questa dimostrazione è la base naturale della meccanica fisiologica dei nervi; è il punto da cui bisogna pigliar le mosse, se vuolsi costituire una teoria veramente scientifica della sensazione, e se vuolsi affrontare con sicurezza di buon esito la questione della misura degli atti psichici.

Ed in vero, riducendosi i fenomeni psichici più complicati alla loro più semplice espressione, vale a dire al moto riflesso, alla contrazione muscolare, alla sensazione (1); e scorgendo nell'eccitazione, vuoi esterna, vuoi interna, un movimento meccanico, quale difficoltà d'instituire una teoria matematica della misurazione di questi movimenti? Ma quale il metodo da seguire in questa indagine?

Due vie finora si sono battute, per istudiare i fenomeni che svolgonsi nelle singole fibre nervose e nelle cellule gangliari, allorquando sono affette da una eccitazione: l'una è quella della meccanica molecolare interna, e l'altra quella della meccanica molecolare esterna del sistema nervoso (2). Per la prima, studiate sperimentalmente le proprietà degli elementi nervosi e

(1) Parlando delle idee e dei sentimenti, il Roisel, » *La substance* » Paris, 1881, così si esprime a pag. 70: « Fouillez l'origine de chacune d'elles, décomposez-les en leurs éléments, et vous verrez toujours qu'elles sont réductibles à une *impression sensorielle.* C'est cette impression qui est le fond de toutes nos conceptions et qui, sous forme de combinaison binaire, ternaire, quaternaire, se dérobe aux premières recherches. Mais, pour peu qu'on pénètre profondément, on arrive à la dégager des additions qui la transforment. »

Ed il Taine « *De l'intelligence* » 2e édit., Paris, 1870, te 1er, p. 194: « Voilà un fait d'importance capitale; car ses variétés et ses arrangements font l'étoffe de toutes nos connaissances. Quand nous considérons de près une de nos conceptions, celle d'une plante, d'un animal, d'un minéral, nous trouvons toujours que les fils primitifs dont elle est tissée sont des sensations et rien que des sensations, on en verra plus tard la preuve. Mais on l'a dejà, si l'on se souvient que nos images ne sont que des sensations renaissantes, que nos idées ne sont que des images devenues signes, et que ainsi la trame élémentaire subsiste plus ou moins déguisée à tous les étages de notre pensée. »

(2) Cfr. Wundt, *Gr. d. physiol. Psychol.*, cap. 6°.

le modificazioni da essi subite in seguito alla funzione fisiologica, si cerca la traccia che possa condurre al discoprimento delle forze interne, che sono poste in attività nella produzione dei fenomeni svolgentisi nei nervi e nei centri nervosi: — per la seconda, messa pure da banda la questione circa la natura particolare delle forze nervose, i fenomeni che svolgonsi nelle parti elementari del sistema nervoso sono considerati quali fenomeni dinamici, e però quali fenomeni di movimento, i quali, essendo intimamente connessi tra loro e colle forze naturali esterne, sono governati dalle leggi della meccanica (W u n d t).

Come la fisica odierna pone a base della teoria del calorico le vibrazioni dell'etere, e di conseguenza una determinata specie di movimento, e con questo principio e col sussidio delle leggi della meccanica spiega con sufficiente precisione i fenomeni che da quello dipendono, così la meccanica molecolare esterna, per ispiegare il processo delle funzioni psicofisiche dei nervi, studia la funzione fisiologica degli elementi nervosi sotto le più semplici possibili condizioni, e tali che possano variarsi a posta dell'osservatore.

La psicologia sperimentale odierna segue con migliore successo quest'ultima via, perchè in essa non trova l'inciampo dell'analisi della natura intima delle parti centrali, analisi che i fisiologi non hanno peranco incominciato, e perchè in fondo la fisiologia null'altro sa dei fatti interni, che svolgonsi nei nervi periferici, che questo: cioè, che la loro funzione è accompagnata da mutamenti elettrici e chimici, la cui significazione ed importanza non è stata fino al presente messa in rilievo (W u n d t).

Se dunque il metodo da seguire è quello che ci viene offerto dalla meccanica molecolare esterna, e se ogni fenomeno nervoso ripete la sua origine o da eccitazioni interne o da eccitazioni esterne, le une e le altre delle quali non sono che movimenti, si rende manifesto che i principî e le leggi della meccanica matematica si possono benissimo applicare ai fatti fisiologici tanto dei centri nervosi quanto degli organi sensorî.

Non bisogna dimenticar mai che, come gli atti psichici più complessi per via d'eliminazione e d'analisi si possono ridurre sempre ad atti elementari, così ancora le funzioni fisiologiche più complesse si possono collo stesso metodo ridurre alla funzione più elementare dell'eccitazione nervosa; e la psicologia non dee far altro che studiare questa funzione elementare nelle

sue prime e spontanee manifestazioni, studiarla col sussidio degli esperimenti della fisiologia e delle leggi della meccanica, per giungere così a risultati precisi e sicuri, che possano spiegare le leggi che governano lo svolgimento ed il processo dei fenomeni psichici.

Quanto agli esperimenti che occorrono per fare uno studio accurato dell'eccitazione, uopo è notare che non si può per essi usufruire delle eccitazioni naturali, sia interne che esterne, perchè esse sfuggono completamente alla possibilità di dominarle. Le eccitazioni, che trovansi a nostra disposizione e che agiscono con molta facilità e precisione nel disturbare l'equilibrio molecolare degli elementi nervosi, sono quelle che provengono dalle correnti e dalle scosse elettriche. Il loro impiego è più facile e più sicuro di quello delle scosse meccaniche, delle oscillazioni di calore e dei mutamenti delle combinazioni chimiche; ed invece di farle agire sugli organi terminali dei nervi sensorî e sulle cellule gangliari centrali, sede naturale delle eccitazioni interne, d'ordinario si fanno agire direttamente sopra organi della periferia, perchè questi a petto dell'eccitazione si comportano nel modo più semplice e più uniforme (Wundt).

La *contrazione muscolare*, che è l'effetto dell'eccitazione dei nervi periferici e che succede immediatamente all'eccitazione del nervo motore, costituisce la misura dei fenomeni interni. — Data infatti l'impressione esterna nei modi poc'anzi indicati, l'eccitazione provoca determinate attività specifiche, l'impressione inizia nell'estremità periferica dei nervi, co' quali viene in contatto, un *movimento* che si propaga lungo le fibre nervose (Béclard, Helmholtz).

Per intender poi in che modo avvengano i cangiamenti nelle cellule gangliari, è mestieri osservare attentamente e misurare con precisione la *contrazione riflessa*, la quale non è che il risultato dell'eccitazione d'una fibra nervosa afferente al centro.

Contrazione muscolare adunque e contrazione riflessa costituiscono il punto di partenza della meccanica molecolare del sistema nervoso; è su di esse quindi che dobbiamo portare la nostra attenzione, e, semplificate una volta le funzioni fisiologiche superiori, e, ridottele ai fatti elementari, potremo con piè fermo entrare nel campo della dinamica dello spirito.

Sì facendo, la psicologia non uscirà da' limiti dell'esperienza e dal metodo induttivo; le sue osservazioni saranno scevre da

ogni giudizio ipotetico e da opinioni individuali, i suoi risultamenti non saranno i corollari di un dato sistema, ma saranno invece i pronunziati indiscutibili e certi della scienza, la quale, meglio che alla descrizione dell'anima, mira alla dimostrazione delle leggi della statica e della dinamica dello spirito: di queste due facce colle quali lo spirito si appresenta alla nostra osservazione.

V.

Ma, prima d'analizzare il fatto provocato dall'eccitazione nella fibra nervosa, stimo opportuno di spendere poche parole sulla possibilità di misurare la sensazione.

Due fenomeni tengon dietro immediatamente all'impressione in un nervo sensorio; un'eccitazione, cioè, d'una determinata intensità; ed un movimento nervoso il quale, entro certi limiti è direttamente proporzionale all'intensità della prima. Oltrepassati questi limiti, l'intensità del processo nervoso cresce più lentamente, insino a che raggiunge un punto, in cui ad un aumento d'intensità dell'eccitazione non corrisponde più un aumento d'intensità del movimento (Wundt).

Cotesti fatti hanno una grande importanza per l'investigazione della misura della sensazione. Ed invero, per essi sappiamo che, per trovare cotesta misura, occorre anzitutto sceverare il rapporto diretto dal termine medio, che costituisce il fenomeno che svolgesi nel nervo; in altri termini, che bisogna studiare anzitutto il rapporto tra la sensazione e l'eccitazione, perchè quest'ultimo ci mostra che, entro i limiti della proporzionalità diretta dell'intensità dell'eccitazione e dell'intensità della sensazione, havvi pure la medesima proporzionalità tra la sensazione ed il fenomeno nervoso.

La sensazione dipende immediatamente dalle forze che sviluppansi nel nervo, e mediatamente da quelle che sviluppansi nei movimenti prodotti dall'eccitazione; e, siccome tanto le une quanto le altre, infra certi limiti, sono direttamente proporzionali all'intensità dell'eccitazione, così, per iscoprire le leggi che governano il movimento nervoso, uopo è sostituire alle cause immediate le cause mediate della sensazione, cioè i movimenti prodotti dall'eccitazione esterna.

Siffatta sostituzione rende possibile l'applicazione delle leggi

della meccanica al movimento nervoso, perchè quasi sempre l'eccitazione esterna è accessibile alla più esatta misurazione. Noi infatti possiamo misurare colla massima precisione la forza delle vibrazioni dell'etere e dell'aria; possiamo pesare la massa dei corpi che vengono in contatto colla nostra pelle, e di conseguenza possiamo determinare colla massima esattezza il rapporto tra l'intensità della luce esterna e l'intensità della sensazione di luce, tra l'intensità del suono e l'intensità della sensazione di suono, tra l'intensità della pressione d'un corpo sulla pelle e l'intensità della sensazione di pressione, e così via via (Wundt). Soltanto delle sensazioni di gusto e d'olfatto non si è potuto finora stabilire il grado d'intensità, necessaria nei movimenti esterni ad esse corrispondenti, perchè tali movimenti dipendono più da combinazioni e dissociazioni chimiche che da vibrazioni molecolari dei corpi: teoreticamente parlando però, ciò non vuol dire che coteste sensazioni sfuggano all'imperio di quella legge meccanica, che s'applica alla forza del movimento, che vien prodotto da qualsiasi eccitazione.

Tolta però di mezzo la difficoltà inerente alla misurazione dei movimenti prodotti nel nervo, siamo noi sicuri che, studiando le leggi del movimento prodotto dall'eccitazione esterna, troveremo il rapporto tra la sensazione e l'eccitazione, che troveremo la misura della sensazione?

A queste due domande, che in fondo si riducono a quest'una: se, cioè, sia sufficiente e necessario misurare l'intensità del movimento prodotto dall'eccitazione esterna per trovare la misura esatta dell'intensità della sensazione, si risponde per mezzo dei risultati dell'esame sulla possibilità o meno di misurare la sensazione. Che vuol dire adunque misurare una sensazione?

Misurare una sensazione significa portare un giudizio comparativo su due sensazioni omogenee, in guisa che si possa determinare se siano d'intensità eguale, maggiore o minore. Che tale determinazione è possibile, ce lo dimostra l'esperienza quotidiana: io infatti giudico che il meriggio è più intenso del chiaro di luna, che il rombo del cannone è più forte del colpo di pistola, che il chilogramma è più pesante del gramma, e così di seguito. E che altro significa questo, se non che le sensazioni prodotte in me dal meriggio, dal rombo del cannone, dal chilogramma sono più intense delle sensazioni che ho del chiaro di luna, del colpo di pistola, del gramma? E che vuol dire tutto ciò, se non che io posso paragonare tra loro le quantità delle sensazioni? (Wundt).

Ma il giudizio comparativo non sarebbe sufficiente alla determinazione precisa della misura della sensazione: anche dal tempo *ab antico* l'uomo ebbe l'idea dell'*anteriorità*, della *posteriorità* e della *contemporaneità*; ma quale divario tra questa grossolana misura e la misura matematica che dipoi egli acquistossi per mezzo dell'oriuolo e delle divisioni del tempo in giorni, mesi ed anni? Poco o nulla ci gioverebbe la misura naturale che può fornirci il giudizio comparativo tra le intensità di due sensazioni omogenee; insino a che non saremo in grado di dire *di quanto* l'intensità d'una sensazione è maggiore o minore dell'intensità d'un'altra sensazione omogenea, noi non conosceremo nulla della *legge* che governa il rapporto tra la sensazione e l'eccitazione. Come per misurare il tempo noi ci serviamo d'un'unità di misura che non è il tempo, ma lo spazio, entro cui succedonsi le variazioni della natura esterna, come sarebbero il movimento uniforme mostratoci dall'oriuolo, e la successione uniforme dei giorni, dei mesi e degli anni, così, per misurare l'intensità d'una sensazione, è sufficiente trovarne l'unità, non nella sensazione medesima, ma nello spazio; imperocchè ogni misura esatta è misura dello spazio (Wundt).

E che lo spazio è l'unica unità di misura esatta della sensazione, ce lo mostra il fatto dianzi accennato, che ogni sensazione è il risultato dei movimenti prodotti nel nervo dall'eccitazione, e l'altro fatto, che ogni movimento impiega un certo tempo per compiersi, ed impiegando un certo tempo, *percorre* un certo spazio.

E poichè le unità di misura originarie di tempo e di spazio coincidono sempre, ne viene di conseguenza che anche i movimenti nervosi sono suscettibili d'una misurazione precisa.

Ma un'ultima difficoltà è mestieri eliminare, ed è questa. Ben è vero che a mezzo dello spazio noi possiamo misurare i tempi, le forze ed in generale tutto che si appresenta come grandezza: ma come, si domanderà, come applicare lo spazio alla sensazione? sarebbe dunque la sensazione una grandezza?

Precisamente: anche la sensazione è una grandezza; perchè tutto ciò che ha un'intensità è una forza, e la forza, che al dire del Moleschott non è un essere separato dalla sostanza materiale delle cose, la forza è grandezza. E quand'anche non si giungesse a determinare con precisione di quanto una sensazione sia più o meno intensa d'un'altra sensazione omogenea, starebbe sempre in fatto che la sensazione è una grandezza, e come tale è suscettibile d'una misurazione esatta, che si otter-

rebbe sempre mercè l'applicazione dell'unità di misura tolta dallo spazio.

Io non insisto oltre su questo punto tanto importante della misurazione degli atti psichici; chè, se pure non ci fossero argomenti razionali, capaci di provarne la legittimità, basterebbero le molteplici e svariate esperienze, di cui in questi ultimi tempi la fisiologia ha arricchito il campo della psicologia, a persuadere anche ai più idealisti l'esattezza di quest'ultimo assioma, pel quale sappiamo, che la misura più naturale, più vicina della sensazione, è il movimento prodotto nello spazio dall'eccitazione. L'eccitazione adunque, che provoca la sensazione, è non solo la più prossima, la più naturale, ma altresì l'unica possibile misura esatta della sensazione.

Palermo, dicembre 1883.

Dott. Rosolino Acanfora-Venturelli.

LA SCUOLA POPOLARE

ED I

GIARDINI FRÖBEL

La scuola popolare, come istituzione necessaria alla nostra vita sociale, ha, sotto certi aspetti, fatto dei progressi nell'opinione pubblica del nostro paese. Anche da noi è difficile trovar oggi chi non lodi la scuola e non se n'imprometta bene. Siamo nondimeno lontani, molto lontani dall'attuazione pratica della scuola. E di ciò vi son molti perchè: comincio dal massimo.

I.

Siamo oramai tutti concordi nell'affermare che da noi la scuola popolare debba sorgere per precipua iniziativa dello Stato, e che è qua l'odierna sua missione nell'istruzione pubblica. Ma questo principio teorico, come tutti i principii teorici, solleva ma non risolve le quistioni. Ov'è che lo Stato deve prendere i mezzi per far sorgere la scuola popolare? Vi è chi dice: limitate le spese di questo o quel dicastero; fate prima questo e poi quello; prima la scuola e poi la flotta; prima la scuola e poi le ferrovie. Ma tutto ciò non è serio. Chi per poco ha familiarità colle idee prevalse nel passato intorno alla vita sociale, sa che di simili ubbie, per motivi diversi, se n'ebbero in tutti i tempi e che non partorirono mai nulla: chi ha un'idea scientifica della vita sociale sa che l'organismo sociale non può esser prima pensiero e poi forza, prima coltura e poi ricchezza, e che i fatti sociali non si lasciano scindere secondo le nostre voglie. Oggi quello che v'ha di veramente oggettivo su l'argomento, è questo: abbiamo un complesso di bisogni sociali urgenti e fra questi vi è anche il bisogno della scuola; ma quanto alla pretesa di attutire o sopprimere nella vita sociale un bisogno materiale per stimolare e soddisfarne altro d'ordine mo-

rale, sarebbe proprio come il proporsi di persuadere alcuno di non mangiare o respirare un pezzo per poter poi meglio pensare. Colla legge Casati — e badisi che colla legge Casati il concetto della scuola popolare non va al di là dell'elementarità — fu tentata una semplificazione di questo intrigato problema: lo Stato, dichiarando l'istruzione elementare obbligatoria, l'addossò ai Comuni. Ma anche circoscritta all'elementarità, i fatti vennero a mostrare che le semplificazioni in questo genere di cose non semplificano nulla; e l'obbligo dell'istruzione, come tante altre belle cose teoriche di quella legge, rimase lettera morta. Nel 1877 si diè, con nuova legge, vigore all'obbligo scolastico, e l'istruzione fu limitata al solo grado inferiore. Tuttavia anche immiserita così, che s'è visto? L'esperienza ha mostrato che l'obbligo scolastico funziona male fra noi, e che gran parte dei Comuni sono impotenti a reggere fin le spese di queste povere scolette. Or se a questa dolorosa ma troppo eloquente esperienza s'aggiunge che la scuola popolare, anche in un magro abbozzo, richiede spese perenni e crescenti, spese in sostanza superiori a quelle della flotta, delle ferrovie o di altri pubblici servizi urgenti; se si bada che l'attuale microscopico bilancio dell'istruzione pubblica, anche alleviato alquanto coll'autonomia e fin colla libertà delle Università e degli Istituti secondari, non sarà mai in grado di por mano a qualche cosa di serio, la conseguenza, secondo me, fatale di un tale stato di cose è questa: se la scuola popolare è necessaria alla nostra vita nazionale, essa non può sorgere aggirandoci in discussioni aeree fra Stato e Comune; non può sorgere senza nuovi sacrifizi economici fatti esclusivamente per essa. Lo Stato e il Comune ora, e chi sa per quanto, sono impotenti.

II.

Ma le tesi che accennano a sacrifizi anche per cose nella idealità loro applaudite, son tesi antipatiche. C'è però qualche cosa che vince la stessa antipatia ed è la necessità. Rintracciamo dunque questa necessità nel mondo delle nazioni; là cioè, ove l'istruzione popolare è esplicata od almeno esce dai campi dell'elementarità. Sarà questo anche un modo per far servire le considerazioni sociali agli studi pedagogici, e forse il miglior modo per uscire, in argomento di tanta vitalità, dal campo delle astrattezze o delle vedute soggettive.

È fin superfluo ricordare i cespiti della scuola negli Stati

Uniti d'America. Nel 1878 la scuola possedeva in terreni 150 milioni di acri. In alcuni Stati della federazione vi ha speciale contributo che grava sulla proprietà fondiaria, contributo relativo al numero dei fanciulli che hanno obbligo di frequentare la scuola: vi hanno in altri Stati contributi messi dalle contee e dai distretti scolastici; facoltà di mettere nuove tasse per aprire nuove scuole; tasse sugli alcools e sulle saline; un tanto per cento sui fondi pubblici; leghe di privati per l'istruzione; fondazioni (1). La scuola negli Stati Uniti ha dunque una base economica che si estende su quasi tutte le forme di proprietà e di produzione. E con tali mezzi, con circa cioè mezzo miliardo l'anno che può esser speso per l'istruzione, con risorse esclusive per la scuola e tali che possono crescere e non diminuire, qual meraviglia che l'istruzione sia progredita negli Stati Uniti e vi progredisca?

Ma lasciamo da parte gli Stati Uniti. Si suol dire che qua s'incontrino condizioni eccezionali, e, almeno nella forma, si ha la sospensione delle leggi della civiltà di questo vecchio mondo. E sia. Però anche questo vecchio mondo, in sostanza, ci porta a risultati dell'istesso genere. In Inghilterra sino a pochi anni fa la scuola popolare mancava. Paese storicamente aristocratico, l'Inghilterra aveva radicate nel costume le Università e i Collegi che vi preparano, e sparse qua e là poche scuole di carattere religioso, abbandonate alle sètte od alle congregazioni di carità. Ma le modificazioni subite dalla costituzione politica, i progressi della coltura e dell'industria hanno obbligata l'Inghilterra a rivolgere la sua attenzione, con serie riforme, alla scuola popolare. Talchè chi guardi ben addentro al processo dello svolgimento scolastico degli Stati Uniti e dell'Inghilterra, trova percorso lo stesso cammino, ma in senso inverso. Negli Stati Uniti l'istruzione popolare si esplica per prima e associata alla lenta formazione della vita nazionale; ma tosto diffusa l'istruzione popolare, vi si sente il bisogno dell'istruzione superiore che ora principalmente vi si va soddisfacendo: in Inghilterra l'istruzione superiore precede l'istruzione popolare, ma questa ultima vi è stata egualmente reclamata per compiervi quella medesima funzione che esercitò al di là dell'Atlantico. Tuttavia, sorvolando su questo riscontro storico, chi pone mente alle riforme scolastiche popolari compiute

(1) V. A. Labriola, *L'ordinamento della scuola popolare in diversi paesi.*

dall'Inghilterra, è colpito dalla quantità di risorse economiche che essa ha saputo accumulare alla loro base. L'Inghilterra ha trovato modo di far entrare liberamente nel piano delle sue riforme le fondazioni scolastiche, le associazioni, tutto quello che già v'era di vita scolastica e che per le nuove condizioni vi poteva sorgere. Essa ha conferito ai *Boards* sino il potere di stabilire speciali tasse scolastiche; non s'è lasciata sedurre dal principio di gratuità assoluta ed ha dato facoltà di fissare uno speciale contributo scolastico; e con tutto ciò l'Inghilterra elargisce a titolo di sussidi alle scuole più di cento milioni l'anno. Per quanto dunque diversa la vita scolastica negli Stati Uniti e nell'Inghilterra, in un punto è la stessa: è la stessa nell'abbondanza di risorse economiche per mantenerla e svilupparla.

Nel Belgio, nell'Olanda, in Prussia, ovunque la scuola è progredita o bene avviata, incontrasi l'identico fenomeno: mezzi economici abbondanti alla sua base. Nel Belgio lo Stato obbliga il Comune a tenere aperte tante scuole quante ne son necessarie ai bisogni della popolazione; ma il Comune alla sua volta non resta a mani legate. La legge ammette in massima il principio della retribuzione scolastica, e pei poveri paga l'ufficio di beneficenza. Il Comune, entro certe condizioni, può far valere le scuole private, di fondazione o di Congregazioni di carità, a sgravio dei proprii obblighi. Dippiù se il Comune è davvero impotente, la Provincia va in suo soccorso; vengono per ultimo i sussidi dello Stato. Anche qui dunque vi ha un concorso materiale di tutti a mantenere la scuola; vi concorrono gli alunni, gli uffici di beneficenza, il Comune, la Provincia e lo Stato; qui partecipano alla vita della scuola quasi tutte le forze economiche del paese. Il Comune non è come da noi un povero Cireneo o una vuota astrazione; è soltanto il gestore ed il primo contribuente della vita scolastica. In Olanda la scuola può esser tenuta tanto dai privati quanto dal Comune e dallo Stato. La contribuzione scolastica vi è ammessa come facoltativa e lo Stato dà ai Comuni il trentatre per cento delle spese. In Prussia senza dire della gran vitalità che l'istruzione popolare trae dal principio protestante e dalle tradizioni storiche, quantunque la costituzione del 31 gennaio 1850 stabilisca la gratuità della scuola, pure la gratuità non è introdotta che in poche città. Anzi la scuola ha in Prussia ed in altre parti della Germania oltre il contributo scolastico diversi cespiti. Ha per sè tasse scolastiche, fondi dei Comuni, prestazioni delle terre esenti, patronati, fondazioni, sussidi dello Stato.

Or queste sommarie indicazioni ci dicon troppo chiaro, coll'autorità dell'esperienza storica, che la scuola costa ai popoli che l'hanno; e che senza vincere certe antipatie scuola seria non sorge. L'esperienza sociale è proprio concorde in questo: ovunque l'istruzione è diffusa, là si trova un vigoroso organismo economico su cui la scuola poggia. È infine la necessità stessa delle cose che porta così. La speranza che da noi lo Stato con questa o quella riforma nell'ordinamento didattico possa trovare i mezzi per attuare la scuola popolare o compiere almeno l'elementare, è una speranza aerea; l'idea che si debba trascurare questo o quel bisogno materiale della vita per consacrarci alla soddisfazione di un bisogno morale, è l'idea di un mondo possibile ma non del nostro. Non ci basta la scoletta da sei a nove anni? Non s'è contenti di un obbligo scolastico più nominale che reale? Vogliamo che la scuola anche da noi come nei grandi popoli moderni, sorpassi il periodo dell'elementarità e miri ad influire su la vita? Ebbene per tutto ciò l'iniziativa dev'essere dello Stato; ma è pur necessario che l'opinione pubblica si persuada una buona volta che la scuola non può sorgere senza sacrifizi materiali propri per essa; e che richiede una sua speciale individualità economica nell'azienda dei nostri tributi, perchè abbia uno svolgimento normale e sicuro e sia davvero un potente organo sociale. Il principio della gratuità assoluta è un seducente principio, e può, nella forma, anche con frutto tradursi in pratica se si ha a fare con le condizioni sociali degli Stati Uniti: in ogni altro paese, preso a rigore di termini, può dare la scoletta comandata o vigilata dallo Stato in luogo della scoletta della Congregazione di carità, ma non la scuola veramente efficace sulla vita e le sue manifestazioni. Assimilata a tutti gli altri servizi pubblici, fatta gratuita nella sostanza e nella forma, l'istruzione popolare non può essere da noi che quello che è o giù di lì, salvo il caso di trasumanarci o di credere vicina la pace universale predicata dagli utopisti del passato e d'oggi.

III.

Si dirà: come! Negare la gratuità! Vagheggiare la scuola obbligatoria e pagata! Ma con ciò non si nega la rivoluzione francese, il fondamento stesso della libertà dei popoli latini? Con ciò non si viola il diritto? Come si può obbligare alla scuola e farla pagare? Per questa via poi la scuola non diventerebbe ancor più esotica alla coscienza delle moltitudini?

Quanti equivoci!

Io son ben lungi dal negare i meriti anche pedagogici delle assemblee della Rivoluzione. Esse prima ebbero il concetto civile della scuola. Ma se nell'ordine teorico vi è da lodare, nell'ordine pratico non fecero proprio nulla per la scuola popolare; nulla per quelle chimericamente ideate da Lepelletier de Saint-Fargeau e discusse dalla Convenzione; nulla per quelle assennate ed ampie del Condorcet; nulla per quelle modestissime del Talleyrand. Ma non sono i risultati che ci scoraggiano: i risultati potrebbero essere scusati in tanti e tanti modi in un'epoca di rivoluzione. È invece la genesi del principio di gratuità che è falsa. Difatti, la gratuità assoluta della scuola, propugnata dalla Rivoluzione, che è essa se non una derivazione di quella vaporosa ed indeterminata filosofia francese del secolo XVIII, un segno di quell'opposizione sistematica a tutto ciò che prima era stabilito nell'ordinamento dello Stato, un risultato di spiriti impazienti preoccupati solo di affermare, ma non di tradurre in atto? Che è mai questa gratuità assoluta se non la carità dello Stato messa in luogo della carità della Chiesa?

Il ragionamento di Talleyrand è questo: « la sola istruzione che la società deve dare interamente gratuita, è quella che è essenzialmente comune a tutti perchè a tutti necessaria... L'istruzione primaria è essenzialmente comune a tutti, perchè abbraccia gli elementi di ciò che è a tutti indispensabile, quale che sia la professione cui uno si dedica. » Ma perchè, in grazia di questo principio lo Stato non s'ingaggia di dare a tutti gratuitamente da mangiare, da vestire e da alloggiare? Non è forse comune, necessario, indispensabile a tutti il mangiare, il vestire e l'alloggiare? Se il criterio di quello che è comune a tutti e a tutti necessario, deve creare il diritto della gratuità della scuola, lo Stato non può fermarsi alla sola istruzione gratuita e deve andar oltre. Eppoi io mi domando: la fortuna degli individui di una società è in tutti la stessa, perchè lo Stato sia per rispetto ad essi in vera condizione di giustizia? È un falso socialismo che si rannicchia in questo principio. Nè va dimenticato che, se l'istruzione deve essere impartita gratuita perchè necessaria, nessuna forma d'istruzione dovrebbe esser pagata. Forse le grandi professioni sociali non sono egualmente necessarie dei mestieri? Forse l'alta coltura non è necessaria alla coltura inferiore e non è essa che la semplifica, la migliora, l'aumenta? Il Condorcet è quindi strettamente logico, quando, movendo dai principii

consacrati nel patto fondamentale, vuol proclamata gratuita tutta l'istruzione; e di questo passo era altresì pienamente logica la Convenzione quando ideava trasformare lo Stato in un vasto collegio e prendere i figli alle famiglie, istruirli, educarli e abituarli ad un mestiere e non ridarglieli che maggiorenni. Ma chi non vede quanto tutto cotesto sia chimerico?

Fortunatamente noi siamo oggi su un terreno mentale e politico assai diverso da quello della Rivoluzione. L'esperienza storica ci mostra oggi le cose sotto altri aspetti. Dobbiamo ostinarci a seguirla proprio in quelle vie, ove essa procedendo non trovò che iperboliche e vuote proclamazioni di principii, che l'esperienza ha mostrato disadatti agli stessi scopi che si prefiggeva di raggiungere?

La scuola obbligata e pagata da chi può e secondo può; la tassa scolastica ed il contributo scolastico germogliano, secondo me, assai più logicamente dal concetto scientifico della società e dell'istruzione che non ne germogli la gratuità pura e semplice. Come fu vinta dal naturale processo delle esigenze pratiche e da una coltura più seria l'opposizione che pareva irreducibile al Mirabeau, al Talleyrand e al Condorcet tra la libertà e l'obbligo scolastico, si vincerà egualmente l'opposizione che alcuni trovano tra l'obbligo di frequentare la scuola e l'obbligo di pagarla. La scuola non dev'essere gratuita se non a chi non può pagarla. Qui è l'equità, qui è il socialismo buono. Certo è che, in massima, per nessuna tassa si può trovare minor numero di obbiezioni che per la tassa scolastica. Si riannodano alla vita della scuola in uno con gli interessi etici e politici i progressi dell'agricoltura, dell'industria, del commercio; tutto quanto ha attinenza alla vita morale e materiale dell'individuo e della società. Quale tassa poi dà un giovamento più diretto a chi la paga, della tassa per la scuola? L'ignorante che possiede non potrà vedere i rapporti tra i suoi sacrifizi e molti servizi o scopi dello Stato; ma è ben difficile che, dopo un po' di tempo, non veda il vantaggio dei suoi sacrifizi per la scuola. Nel nostro paese s'è parlato in questi ultimi tempi di tassa militare; eppure se possiamo paragonarci coi popoli più civili pel nostro esercito, a chi ci si può paragonare per la nostra istruzione popolare, per la base che pur devono trovare nella coscienza di cittadini tutte le nostre istituzioni?

È poi un errore il credere che la scuola, sol perchè pagata da chi può e nella ragione di quello che può, diventerà uggiosa alla coscienza delle moltitudini. Veramente se tutto quello che

è pagato ci dovesse essere uggioso, noi non avremmo a compiacerci che dei raggi del sole e dell'aria. Invece è vero il contrario. È vero che lo sposare insieme sacrifizi materiali a beni morali conferisce a tali beni più considerazione e valore. È vero che cresciute col concorso di tutti le risorse economiche della scuola, la scuola sarebbe messa in grado di uscire dai suoi angustissimi confini e di far sentire a tutti, in modo non dubbio, la sua efficacia sulla vita ed il suo alto valore di preparazione alla medesima. Talchè la quistione della scuola popolare in Italia, secondo me, è nelle regioni della vita economica che va studiata. Che se poi ci manca davvero la forza per sacrifizi materiali o per combattere dei clamorosi pregiudizi politici, e ci sentiamo più disposti ad accogliere la tassa militare che la tassa scolastica, allora non resta che a contentarsi di quello che abbiamo. Certo è che i popoli civili han camminato, nella sostanza o nella forma, per vie diverse da quelle in cui noi siamo; certo è che la gratuità della scuola è la debolezza della scuola. Senza sua propria individuazione economica, senza molteplici relazioni ai tributi di un paese, la scuola non può avere vita morale e rispondere al suo fine perchè non ha vita materiale. Anche nella vita scolastica il fatto economico è il primo fatto, il primo vero.

IV.

E che così sia, parmi che si mostri facilmente. Difatti il rivolgimento economico necessario a svolgere da noi l'istruzione popolare è anche il solo mezzo per dare alla scuola una sua vera e propria amministrazione. Perchè sorte le condizioni materiali della scuola, sorgono da sè spontanei gl'interessi morali per essa; l'amministazione scolastica vi si svolge di fatto e non di nome; premurosa, vigile, consapevole de' proprii scopi e non burocratica, mestierante, meccanica. Lo Stato per questa via può fare liberamente concorrere l'iniziativa dell'individuo all'attuazione di scopi comuni, essere esso l'organo e non l'organismo sociale. Non nego che anche così come stanno oggi le cose da noi, colla scuola cioè confusa nei pubblici servizi dello Stato e infeudata al Comune, miglioramenti amministrativi sien possibili, se non altro per scemare certe confusioni e definire meglio alcune attribuzioni degli enti sociali in relazione alla scuola e degli uffizi scolastici. Però con ciò noi resteremmo sempre alla superficie delle cose. L'attuale situazione

economica della scuola non permette che si porti nell'amministrazione di essa vera vita e vigore. Il che forse spiega anche perchè uomini saliti al Ministero di pubblica istruzione col proposito di tutto rifare, tosto che vi furono o lasciarono le cose come erano o le peggiorarono con nuovi regolamenti e circolari, senza mai riuscire a creare nel paese un largo moto scolastico. È la base stessa della scuola che non concede riforme amministrative sostanziali. Poniamo pure che presidente del Consiglio scolastico non sia il Prefetto ma il provveditore: che gli asili d'infanzia passino dal Ministero dell'interno a quello d'istruzione: che tutti gli Istituti della nazione, da qualsiasi Ministero promossi, siano alla dipendenza amministrativa e didattica di quello della Minerva: che il Consiglio scolastico abbia una composizione diversa e raccolga nel suo seno uno o due maestri nominati dal provveditore: che in luogo di delegati mandamentali vi siano ispettori mandamentali: che i maestri in luogo di essere pagati dal tesoriere comunale lo siano dalle tesorerie provinciali o dagli uffici postali; ebbene tutte queste innovazioni, per quanto, sotto certi aspetti utili, non farebbero mica che la scuola guadagnasse un'ette di vita o di autorità nella società nostra. Queste innovazioni toglierebbero, è vero alcuni inconvenienti, ma molti altri li porterebbero da un punto in un altro, e non pochi, talune di esse ne farebbero sorgere. In quanto poi che la più parte di queste riforme richiederebbero maggiori spese, esse non farebbero che rendere sempre meno possibile o più lontano qualche vero miglioramento per la scuola popolare. L'amministrazione scolastica non può essere davvero migliorata che facendola sorgere su quell'organismo economico cui la scuola ha diritto nella nostra vita mentale, morale e materiale d'oggi. Un'amministrazione scolastica cui non partecipano le forze vive del paese è simile all'amministrazione d'una chiesa cui non partecipano i credenti. Siamo intesi: nessuna amministrazione sarà mai perfetta; ma nessuna amministrazione è peggiore di quella in cui non figurano gli scopi della cosa amministrata e che non deriva da essi la vita e l'energia. Nell'amministrazione scolastica vi dev'essere la scuola, non il Comune o la magica bacchetta dello Stato. È così che la scuola acquista la sua personalità e vive davvero, ed è così che noi o l'incontriamo nell'evoluzione storica dei popoli civili o vediamo che vi si avvia.

V.

E per questa via, e solo per questa via, la scuola sarebbe naturalmente condotta ad adattarsi alle condizioni locali. Finchè la scuola popolare si vagheggia in astratto e ci si lusinga che lo Stato possa darcela in un *fiat*, senza nostro disturbo e senza spese, è troppo naturale che si formi la persuasione dover la scuola esser la stessa in tutti i punti. Ma quando la Stato non fosse concepito come l'automatico eguagliatore di tutto o il taumaturgo delle istituzioni sociali, e fosse concepito soltanto come energica volontà intelligente che apre la via agli scopi della vita sociale ed attira intorno ad essi le forze sociali per esplicarle e non per sostituirvisi, allora il concetto che la scuola popolare possa essere qualche cosa di modellato a priori, d'uniforme da per tutto, cade da sè: allora sorge la necessità di tipi scolastici diversi, ed i tipi scolastici son naturalmente chiamati a modificarsi secondo i mezzi, le esigenze e i bisogni dei luoghi. Allora appare in modo evidente che la scuola popolare dei grandi centri non può esser identica a quella delle piccole borgate, e naturalmente si fa strada nelle idee e nel costume la graduazione scolastica. La quale graduazione avendo da per tutto aperte le porte al meglio, rende da per tutto possibile il bene ed anche il mediocre; e fornendo, colle sue forme variate, ricca messe di esperienza, rende, per altri rispetti, più agevole lo sviluppo della vita scolastica.

E anche in tutto ciò è l'esperienza stessa dei popoli che ne illumina. Certo, come non possiamo modellare le risorse economiche della scuola su questo o quel popolo e copiare l'amministrazione scolastica degli Stati Uniti, dell'Inghilterra o quella più autoritaria della Germania, non possiamo neanche fermarci alla loro graduazione scolastica. Ciascun popolo deve ritrarre sè stesso nelle sue istituzioni. È qua la relatività specifica della vita storica. Ma sotto la relatività specifica vi ha una relatività generica, che riassume condizioni essenziali per la vita delle istituzioni di un'epoca, e queste condizioni esigono, che la scuola figuri a sè nella vita dei tributi, che abbia una sua propria amministrazione, perchè sia naturalmente accomodata alle esigenze locali e naturalmente si gradui. L'istruzione assimilata a tutti gli altri servizi; l'istruzione senza sua speciale individuazione economica nella società e quale carità dello Stato o del Comune, non può essere da noi oggi che la scoletta elementare;

non può essere che la burocrazia nell'amministrazione, il tipo fisso ed invariabile nella organizzazione e composizione didattica.

VI.

Nè si creda che la tesi cui qui diamo rilievo, emerga da analogie sociologiche estrinseche o fugaci. Tutt'altro. Ciò che pare esteriore nella vita sociale de' popoli moderni, è invece interno; ed è perciò che il metodo comparativo applicato alla vita storica moderna, anche per quistioni pedagogiche, è metodo sicuro e fecondo.

Di che torna persuaso chiunque riflette alla natura propria della civiltà de' popoli moderni. Giacchè mentre i popoli antichi si esplicavano su fondamento loro proprio e con notevolissima, se non sempre assoluta, indipendenza spirituale degli uni dagli altri; un'omogeneità fondamentale e profondi rapporti di solidarietà ci si mostrano sussistere fra i popoli moderni. Fra i popoli moderni le questioni etiche, religiose, giuridiche, economiche, politiche, pedagogiche non sono patrimonio esclusivo di questo o quel popolo, ma forme essenziali e comuni alla vita di tutti. E se accade che in questo o quel popolo alcuni bisogni o talune quistioni si manifestan prima e in altri sono ancora in incubazione, o allo stato rudimentale, tutto ciò non toglie che i popoli, che si esplicano dopo, non debbano passare per quelle istesse vie, in cui da altri furono preceduti. Da ciò appare che il principio metodico comparativo non solo non è qualche cosa di estrinseco, di analogico o di fittizio applicato alla vita de'popoli moderni, ma è la stessa logica interna di loro vita: da ciò deriva altresì, nel caso nostro, che l'esperienza storica de' popoli, non soltanto nelle forme esteriori dello svolgimento scolastico, ma per ciò che ne rispecchia la vita intima e i più profondi elementi, ci può essere di luce e di aiuto. Anzi, se nelle forme esteriori della scuola, se in ciò che ha attinenza alle risorse economiche, alla amministrazione, alla graduazione scolastica, le condizioni sociali, le tradizioni e mille circostanze di questo o quel popolo possono atteggiare i fatti in modi sensibilmente diversi, in guisa che diventa difficile l'afferrare, sotto tanta varietà, l'elemento costante; per ciò che riguarda i caratteri essenziali della scuola, l'esperienza storica fassi invece più uniforme, più manifesta, più razionale. Accade qua quello che accade in altri ordini di fatti; le diffe-

renze vi son maggiori per quanto più s'è lontani da ciò che è intimo e costitutivo.

Or chi, sotto questo aspetto sociologico più intimo, applica il principio comparativo alla scuola popolare, è portato a nuovo ordine di considerazioni importanti, cui qui brevemente accenniamo:

1° La scuola realizza fra i popoli più civili, o è destinata a realizzare la laicità.

Hanno un bel dire: l'istruzione dev'essere religiosa. La vita storica moderna mostra invece che la scuola non è possibile, come istituto sociale, che chiudendo le porte a qualsiasi confessione religiosa. Il fatto degli Stati Uniti, dell'Inghilterra, del Belgio, dell'Olanda e della Francia; le quistioni che si agitano anche là ove la laicità non è raggiunta, ci dicon troppo chiaro che non sono sole ragioni pedagogiche che chiudono le porte della scuola a qualsiasi catechismo, ma delle vere necessità sociali. Abbiamo su questo punto non soltanto una quistione didattica ma una quistione sociale, una complessa quistione sociale, che cominciata nell'alto dei poteri pubblici colla separazione dello Stato dalla Chiesa, arriva oggi, anche ne' popoli meno progrediti, fino alla scuola del popolo. La scuola, sotto questo aspetto, è fatalmente destinata ad esser laica. Fare, come si costuma, dell'insegnamento del catechismo una quistione di questo o quel sistema filosofico, non è vedere tutti i lati della cosa. Sono invece delle necessità sociali, non i teoremi di questo o quel sistema che richiedono la laicità della scuola. E come poi noi saremmo fuori del movimento storico senza provvedere alle basi economiche della scuola, all'amministrazione di essa, cui liberamente deve prender parte il cittadino, alla graduazione scolastica; saremmo fuori del movimento storico colla scuola popolare non laica. Le necessità della vita sociale sono le più semplici e più valide premesse per ragionamenti relativi a fatti sociali: esse tolgono alle dottrine il carattere di opinioni, e loro conferiscono il carattere di vero sicuro, perchè vero fatto dall'uomo, necessario all'uomo;

2° Nello studio comparativo l'esperienza de' popoli ci mostra la necessità d'informare la coltura della scuola alla scienza.

Vi ha anche qui un fatto complesso ma necessario.

È intanto errore il credere che tutto ciò sia effetto di materialismo o di positivismo; che il volgere della coltura scolastica all'intuizione, il progredire colle intuizioni verso cono-

scenze scientifiche non sia altro che ripiego didattico. È invece tutt'altra cosa. È la coltura scientifica che s'è sperimentata sola capace di aumentare le forze dell'uomo e di dargli possanza sovra di sè e sulla natura e perfezionarle in tutti i sensi: è la coltura scientifica che s'è sperimentata sola capace di unire gli uomini, informarli a moralità e sollevarli a nuova vita estetica. — Ci si badi: l'intuizione, che oggi si pone a base della scuola popolare, non è l'intuizione di Comenius, di Locke, di Rousseau. Qui v'è l'accenno o la divinazione, ma niente di più. L'intuizione, che l'esperienza de' popoli favorisce nella scuola, ricompendia tutta una nuova mentalità ed emozionalità: non è un metodo estrinseco, ma tutto un processo intimo della vita; non è nuda forma, ma è forma e contenuto. Anche in Italia i nostri ultimi pedagogisti conoscevano i vantaggi del metodo intuitivo; essi però non conoscevano la vera funzione della coltura scientifica nella vita moderna. Or anche su questo punto, per noi, la buona interpretazione dell'esperienza dei popoli, c'è preziosa: il rinnovamento metodico non dev'essere limitato ad eccitare più acconciamente le forze psichiche e mentali, ma a rifarci intieramente nella coltura positiva. Se la nostra scuola popolare si fermasse là dove non è la meta ma solo un punto del processo educativo, noi non parteciperemmo coll'educazione alla vita de' popoli civili;

3° Ovunque nelle Nazioni civili la scuola, nella legge o nel costume, si pone come obbligatoria.

È anche questo uno di quegli elementi essenziali della civiltà moderna riflesso nelle istituzioni scolastiche popolari. Ma che diventa un obbligo che non può raggiungere lo scopo, cui è destinato? Occorre badarvi. La scuola obbligata significa l'impulsività naturale e il cumulo delle abitudini non più sufficienti alla vita; significa la società rifatta su elementi umani e tradizionali; significa convincimento etico e giuridico non più improntato dal di fuori, ma fatto sgorgare di dentro a noi stessi. E se tutto ciò è vero, avremmo noi compreso il principio dell'obbligo nel suo valore etico, se, mentre ne' popoli civili si opera per estenderlo, noi lo lasciassimo circoscritto alle epoche meno ricche dello sviluppo psichico, all'epoca da sei a nove anni?

4° Nei popoli civili oggi la scuola popolare allarga la sua orbita anche in un altro senso: essa non vuole essere un tutto a sè e per sè, ma istituto che fa convergere la coltura e l'educazione come preparazione mediata o immediata alle professioni della vita.

Non è all'uomo astratto che si rivolge oggi l'opera della scuola; non è l'indeterminato concetto del cittadino la mèta della sua azione. La scuola mira ad esplicare tutto un complesso di attività, tende a porsi come equazione della coltura e delle abitudini alla vita. E tutti questi fondamentali caratteri che si sprigionano dalla vita storica de' popoli più civili e che, come altrove dimostrai (1), han radice nei fattori istessi della civiltà moderna; questi caratteri l'esperienza storica de' popoli li dà a noi come parti necessarie della odierna vita scolastica. Fuori di essi, o senza individuarli nell'opera nostra, noi non avremmo ciò che solo oggi può segnare i generali contorni della scuola popolare; noi non avremmo tratto nessun giovamento da quelle che si devon chiamare relazioni della sociologia colla pedagogia.

VII.

Ed è poi, secondo me, in questo concetto comparativo e sociale della scuola che il Giardino Fröbel trova il suo naturale addentellato e la sua migliore correzione; è in questo concetto della scuola che il Fröbelianismo può far sentire la sua influenza oltre la cerchia dell'infanzia e della fanciullezza, e produrre grandi modificazioni nel tutto insieme dell'organizzazione scolastica.

In vero, non è nella nuova funzione che la scuola è chiamata a compiere nella società nostra riposto il miglior titolo perchè l'infanzia e la fanciullezza non siano abbandonate a sè o lasciate inoperose? Non è nel carattere della nostra civiltà, in quanto fa dell'opera educativa un lavoro riflesso e lungo, il più logico addentellato de' Giardini Fröbeliani a tutta la vita scolastica moderna? In una civiltà diversa dalla nostra, in una civiltà in cui l'educazione fosse signoreggiata dalla spontaneità naturale o dal costume, i Giardini Fröbel sarebbero un fuor d'opera. Ciò è di un'evidenza palmare. — Parrà forse più malagevole l'intendere come i Giardini Fröbel trovino ne' criteri sociali della scuola, esposti innanzi, i migliori mezzi per esser corretti e come i Giardini richiamati alle fonti scientifiche, possano apportare aiuti ad alcune parti dell'organizzazione della scuola.

(1) Vedi: *La Pedagogia scientifica e la sua funzione sociale,* in questa stessa « Rivista » anno II, 1883.

Intorno a che è necessario prima di tutto la seguente inchiesta: vi ha intima connessione tra le idee filosofiche da cui sorsero nella mente del Fröbel i Giardini e l'efficacia pedagogica dei Giardini stessi? — Il Fröbel dice: « Se il mio « materiale d'insegnamento ha efficacia, questo deriva dalla « legge filosofica su cui è fondato. È tutta qui la ragione del « mio sistema; esso si accetta o si respinge accettando o re- « spingendo *la legge filosofica che lo regge.* »

Ma è ciò vero? È proprio vero che l'azione educativa de' Giardini, il profitto che deriva all'infanzia dal loro ordinamento, la capacità di migliorarli, e connetterli a istituzioni pedagogiche più complesse, siano in intima relazione con la legge filosofica concepita dal Fröbel? È vero invece il contrario: è vero che vi sono delle verità sperimentali mirabilmente intuite e delle esigenze pratiche talora felicemente soddisfatte ne' Giardini, che generano la loro efficacia pedagogica e ne formano pel pubblico e pel pedagogista la maggiore attrattiva.

Difatti, guardando alla legge filosofica Fröbeliana, si voglia o no, il Giardino più che una istituzione umana è una istituzione confessionale. Negli *Aforismi* il Fröbel dice: « la reli- « gione cristiana basta al rapporto tra l'uomo e Dio: essa « l'esprime *in un modo completo.* Qualsiasi educazione che « non si fonda sulla religione cristiana *è difettosa ed incom- « pleta.* » E altrove: « La scuola prima di tutto deve insegnare « la religione di Cristo, la religione cristiana; da per ogni « dove, sotto tutte le zone, questo dev'essere il primo insegna- « mento. » Or qui, badisi, non abbiamo pensieri isolati, ma un aspetto fondamentale del principio filosofico Fröbeliano, principio pel quale *Dio, la natura e l'umanità* devono rifarsi nell'individuo mediante l'*educazione.* Or bene: senza entrare in discussioni sul valore della dottrina religiosa favorita del Fröbel, un fatto s'impone alla nostra attenzione. Se il Giardino dovesse essere accettato per la legge filosofica del Fröbel, esso non potrebbe essere altro che l'istituzione pedagogica di una speciale confessione, sia pur questa la vasta confessione cristiana; e colle idee de' popoli civili su la Chiesa e lo Stato, il Giardino non potrebbe far parte della nostra organizzazione pedagogica.

Discende dunque, se non m'inganno, una vera correzione al Giardino Fröbel dalla considerazione sociale della scuola, una correzione tanto più autorevole che essa non è data da un pensatore ma dall'esperienza. I Fröbeliani puri devono de-

cidersi: o vogliono che i Giardini entrino come parte dell'educazione sociale e allora vanno corretti e laicizzati, o credono lasciarli così come sono e non possono essere parti dell'educazione pubblica. Non basta.

Che è la natura per il Fröbel? È essa l'intuizione del reale, questa serena e bella natura dell'arte e della scienza? Niente di ciò. Nell'opera: *L'educazione dell'uomo,* il Fröbel scrive: « Lo spirito di Dio è nella natura, come lo spirito « dell'artista o lo spirito umano nelle opere umane. Come « la vita dell'opera d'arte esiste secondo il pensiero e l'essere « del suo autore, così la vita della natura, creata da Dio, è « secondo lo spirito di Dio: essa è l'opera divina che sgorga « dallo spirito stesso di Dio..... *Nasce da ciò che l'uomo ed « il fanciullo devono essere iniziati di buon'ora alla natura, « non soltanto alle sue individualità, alle sue forme di ma- « nifestazione, ma iniziati in quell'istesso modo con cui lo « spirito di Dio vive nella natura e si move in essa.* » Or questo modo sapete qual è per Fröbel? È un simbolismo ed un misticismo curioso. Fröbel fa una genesi delle forme della natura secondo lo spirito di Dio; mostra come tutto sgorghi dalla sfera; come nella natura sempre il generale chiama il particolare, fa insomma un suo romanzo mistico su le cose naturali. Ed egli aggiunge: « il Cristiano solo può essere naturalista. » E con questo istesso spirito di misticismo stabilisce l'importanza delle matematiche nella sua legge filosofica ed educativa: *Le matematiche sono il vincolo che unisce l'uomo alla natura, il mondo interiore al mondo esterno, l'invisibile al visibile.* Ma lasciamo anche qui da parte le discussioni lunghe e domandiamoci: il Giardino, considerato in ordine alla legge filosofica Fröbeliana, potrebbe esso essere altro che la preparazione o il catechismo per uno speciale sistema metafisico? La scuola, nel suo movimento storico, s'informa al sapere scientifico, perchè il sapere scientifico ha azione diretta sulla vita; perchè l'obbiettività della scienza, secondo la chiara intuizione di Bacone, inaugura il regno dell'uomo. Anche qui dunque o il Fröbelianismo si corregge secondo l'esperienza sociale e può entrare a far parte delle istituzioni pedagogico-sociali, oppure resta fedele alla legge filosofica, e in questo caso più che preparare alla scuola vi è in diametrale opposizione.

Ma nella legge filosofica del Fröbel vi è a considerare un altro aspetto: l'umanità. Quale è l'umanità che secondo

Fröbel deve rifarsi nell'individuo mediante l'educazione? Ciò che precede basta da sè ad additare le vie mistiche in cui necessariamente deve muoversi lo spirito del Fröbel; ma è bene scoprirle tutte. Secondo il Fröbel, l'umanità vera non si rifà che nel Tedesco. Di ciò egli trova la prova fin nella parola *Deutsch* che, con singolare gusto filologico, fa derivare da *deuten*, perchè il tedesco è l'organo dell'umanità, la sua manifestazione, la sua coscienza. Talchè a considerare il Giardino per la legge filosofica Fröbeliana, esso è un'istituzione pedagogica imbottita di boria nazionale, è tutto esclusivo della Germania. Quale omogeneità si potrà vedere tra il Giardino istituzione nazionale e la scuola popolare che tende a raggiungere aspetti comuni e universali nella vita de' popoli?

Ma discendiamo a maggiori particolari.

È legge fondamentale dell'educazione secondo Fröbel che nell'individuo tutto si debba rifare secondo il medesimo processo della natura e dell'umanità. Or da ciò che discende? Discende che necessariamente il Giardino, a volerlo giudicare nel concetto Fröbeliano, è avvolto in nebbie metafisiche. Perchè infatti la palla, secondo il Fröbel, è il primo dono? Il nome tedesco *Ball*, pare al Fröbel che lo spieghi: la palla è l'immagine del tutto — *Bild vom All* —. Perchè il secondo dono è composto della sfera, del cubo e del cilindro? La sfera, questa benedetta sfera, fu il vero debole del Fröbel; e, secondo lui, essa è in opposizione al cubo, perchè, mentre l'una rappresenta il movimento, l'altro rappresenta il riposo; perchè l'una è la diversità nell'unità, l'altro è l'unità nella diversità, e l'una è all'altro ciò che il sentimento è alla ragione. E siccome queste due facoltà si mostrano insieme di buon'ora nel bambino, la sfera e il cubo bisogna dargliele insieme; e bisogna dargliele mediate col cilindro essendo la mediazione legge suprema dell'essere. — Ma son poi opposti la sfera e il cubo? Si rivelano insieme il sentimento e la ragione? È proprio di là l'attività e di qua il riposo? È la mediazione legge suprema della natura? Procede davvero la natura per tesi, antitesi e sintesi? Ma lasciamo ciò in disparte. Posto pure, come credono gli Hegeliani, che la legge di mediazione de' contrari sia la legge dell'essere, deve un principio di sì alta metafisica informare il primo passo dell'intelligenza? Ho detto il primo passo, perchè nei giuochi Fröbeliani della palla colorata più che l'intelligenza v'è il senso.

Il terzo dono è un cubo diviso in otto cubi eguali, di cui

ogni parte riproduce il carattere del tutto. Il quarto dono è il cubo diviso in otto parallelepipedi rettangolari. Il quinto dono è il cubo diviso due volte in ciascuna delle sue dimensioni, diviso cioè in ventisette cubi eguali, tre de' quali son divisi in due prismi, ecc. Ebbene, credete voi che in tutto codesto il Fröbel apparecchi un materiale per istimolare l'istinto di costruttività e d'imitazione nel fanciullo? Mai più: la legge filosofica parla, secondo lui, altrimenti. È al processo oggettivo della natura che egli crede iniziare; è il processo medesimo della natura che opina rifare nell'educazione. Perchè, ad esempio, egli unisce nel Giardino il canto al giuoco? Anche qui vi è una ragione filosofica misteriosa e simbolica. Il movimento ritmico è intimamente unito al linguaggio, come la vita agli oggetti rappresentati dal linguaggio, in quanto manifestazione della vita interiore ed esteriore. Ma basterà.

VIII.

Il vero è che il Giardino come istituzione pedagogica infantile, come organo educativo mediante i giuochi, come mezzo per uno svolgimento fattivo ed operativo, come istituzione adatta per stimolare la costruttività, le emozioni estetiche, i sentimenti sociali, non è dalla legge filosofica Fröbeliana che deriva la sua virtù, ma bensì da fatti sperimentali e da esigenze educative che esso a meraviglia individua. La palla, checchè ne pensi il Fröbel, non va data perchè la forma sferica è la forma germinale di tutto: ma perchè il correre dietro alla palla ha virtù salutare pel bambino; perchè il senso muscolare precorre allo sviluppo mentale; perchè è opportuno in quell'età svolgere le associazioni muscolari della mano in relazione alla vista ed all'udito. La palla non è data variamente colorata per nessuna ragione misteriosa: è data così per svolgere il senso della vista, ecco tutto. La precedenza della palla a tutti gli altri giuochi non include nessuna virtù mistica delle matematiche, e le matematiche non hanno proprio virtù mistiche.

La sfera, il cubo ed il cilindro sono dati insieme. Benissimo. — Se l'attenzione ha già raggiunto tale sviluppo da considerare le forme per sè, abbiamo nella sfera, nel cubo e nel cilindro i più comuni elementi della intuizione. Il cubo non ha nulla in sè di simbolico: è soltanto il corpo che si presta meglio alla costruzione, e può essere sciolto in mate-

riale di costruzioni diverso. Nessuna virtù mistica unisce il canto al giuoco: il canto è soltanto una tendenza ereditaria cui di buon'ora siamo sensibili, e che agisce come stimolante delle risorse nervee della vita psichica e delle forze tutte della coscienza. Il disegno viene dopo l'intuizione delle forme, per nessuna ragione *a priori*; ma perchè l'attenzione non può essere portata su le parti se non dopo aver abbracciato il tutto dell'intuizione stessa. Sicchè son proprio delle ragioni sperimentali quelle che dan valore educativo ai Giardini, e il Giardino che ci si vorrebbe far piovere dal mondo della metafisica, ci viene invece dal mondo dei fatti naturali, ed è nella scuola razionalmente e storicamente interpretata che trova il suo addentellato e la sua correzione. Che la moralità non sia data come teoria o precetto, ma insinuata come azione ed abito: che la coltura non sia semplice notizia ma fatto attivo, creazione dello spirito: che le attitudini, secondo i bisogni dell'età, siano armonicamente stimolate e coltivate: che l'educazione si estenda per tutto il largo corso dello sviluppo ed in ogni periodo si esplichi sia per rispetto a quel periodo, sia in ordine ai periodi che vengon dopo; son queste le esigenze pedagogiche de' Giardini, esigenze identiche a quelle della scuola popolare, quale la vediamo manifestarsi nell'esperienza comparata de' popoli.

IX.

E ricondotta su questo terreno la questione del Giardino Fröbel, esso si mostra quello che davvero è: una istituzione cioè che richiede ancora molti studi e molte ricerche; ci si mostra una istituzione perfettibile e per nulla perfetta. Perchè, ad esempio, nel Giardino non può essere, con nuovi mezzi pedagogici, presa in maggior considerazione l'esplicazione dei sensi? Sotto quel certo che di rigido nella disposizione dei giuochi Fröbeliani, perchè l'intuizione matematica od astratta non può esservi meglio preparata con giuochi anch'essi utili e naturali? Perchè dobbiamo prima formare l'intuizione ne' suoi caratteri astratti e passar poi ad operazioni che svolgono le emozioni estetiche, e non viceversa? Perchè nel Giardino non si può, più largamente di quello che si fa ora, trar profitto da quella gran vena di simpatia per l'animale, che è tanta parte dell'anima del fanciullo e del suo naturale interesse? Perchè si deve restare

attaccati alla favoletta, e non si può altrimenti stimolare la curiosità del fanciullo in guisa che trovi nel reale quell'interesse che gli si vuol creare con delle fole? Ciò che noi chiamiamo il mondo del meraviglioso, l'uomo se lo formò in speciali circostanze da sè, e non gli piovve da nessun angolo di cielo, chiusosi o sparito di poi per sempre. Non vi ha leggi eccezionali dell'anima se non per chi non conosce l'anima. E se ciò è vero, perchè quella meraviglia che dobbiamo creare colle fole, non possiamo, guidando con sagacia l'attenzione del fanciullo, fargliela trovare in una foglia o nell'insetto che si muove per l'aiuola?

E tutto ciò, in sostanza, significa correggere il Fröbelianismo coll'esperienza della scuola, quale si è venuta svolgendo nella vita storica dei popoli moderni; significa applicare davvero la sociologia alla pedagogia.

X.

E corretto il Fröbelianismo con una tale esperienza, esso dà poi alla scuola popolare alcuni elementi di grande importanza per la sua completa ed armonica organizzazione. La qual cosa discorrerò assai brevemente.

La scuola popolare anche là dove ha raggiunto un notevole svolgimento, come negli Stati Uniti, in Inghilterra, nel Belgio, nell'Olanda, in Germania, resta quasi dappertutto un campo teorico, e non un campo teorico-pratico; è coltura della mente, anzichè educazione dello spirito, dal punto di vista delle esigenze pratiche; è processo di sole intuizioni o riflessione, non d'intuizioni, riflessione ed azione. Eppure è sulle esigenze pratiche che la scuola deve trovare la sua base; è al processo dell'azione, dell'attività concreta, della fattività che essa deve informarsi. È quanto oggi comincia a significarsi nei popoli più civili sotto la denominazione molto vaga di lavoro manuale, significazione che pedagogicamente non può avere altro valore che quello di applicazione del principio Fröbeliano, spoglio di metafisiche vie, all'organizzazione scolastica. È qui, secondo me, non nel sistema filosofico del F r ö b e l, la vera importanza dell'idea cardinale de' Giardini; è nelle trasformazioni che questa idea apporta all'organizzazione scolastica il principio fecondo dei tempi nostri nell'ordine pedagogico. La scuola popolare, senza che il Fröbelianismo vi porti quest'azione potente, o accoglie in

sè il lavoro manuale in un modo empirico e per sovrapposizione, e diventa un'istituzione eslege, ibrida, nè scuola, nè officina: o si restringe a soli elementi teorici, e riesce senza efficacia diretta sulla vita sociale e torna disadatta a raggiungere quello istesso scopo verso cui la vediamo muovere. Se si bada che è in ordine alle esigenze pratiche che s'è esplicata la storia, e che il comporre la vita scolastica ad elementi operativi è la via più semplice per agire durevolmente sulla personalità e informarla a scopi umani: se si bada che i nove decimi degl'individui della società nostra, vivono col lavoro e non trovano nella scuola al lavoro preparazione di sorta; se si riflette che base della democrazia, da cui è pur sorta la nuova funzione della scuola popolare, è il lavoro, e che la scuola non sarebbe mai in corrispondenza ai principii della nostra vita pubblica senza accoglierlo nella sua organizzazione, si dovrà conchiudere che il momento pedagogico attuale è caratterizzato dalla necessità di rendere Fröbeliana la scuola nel senso innanzi discusso. Sotto questo aspetto il Fröbelianismo è importantissimo e dal punto di vista teorico e dal punto di vista pratico. Dal punto di vista teorico è la forma più vera di quanto era incluso nel naturalismo o psicologismo astratto di Locke, Rousseau e Pestalozzi; dal punto di vista pratico, rinnovando l'organizzazione scolastica, secondo il principio della fattività, rende la scuola veramente giovevole alle moltitudini nel tempo stesso che coi Giardini vi prepara.

XI.

Ma noi siamo in Italia tanto lontani dalla attuazione pratica della scuola popolare, e tanto lontani altresì dal correggere i Giardini secondo principii sperimentali e veramente sociali; e senza volgerci colla mente alle regioni economiche della scuola non abbiamo proprio speranza di fare un passo in avanti. La carità che lo Stato obbliga i Comuni a fare a tutti della scuola, è la maggior nemica della scuola; e se l'educazione e la coltura non devono essere da noi fatti transitorii dello sviluppo psichico dell'individuo, ma compenetrarlo tutto, non si sa proprio a che possan giovare le nostre scuole pel popolo. È tempo di uscire dall'equivoco. Le tasse scolastiche e il contributo scolastico: la restituzione alla scuola dei beni delle Corporazioni religiose, i quali se per necessità nazionale si sono altrimenti

adoperati, si ha pure l'obbligo morale di restituirli alla causa della pubblica educazione: il rimaneggiamento intelligente del patrimonio delle Opere pie, ove la scuola ha tanti diritti a far valere: una maggior coscienza degli interessi morali della scuola e maggiori relazioni coll'azienda dei tributi, possono solo rendere fra noi possibile la scuola popolare sotto l'aspetto economico e quindi amministrativo e pedagogico. Sarebbe certamente uno dei migliori segni della nostra vitalità storica, se ci s'impensierisse d'aver non solo la flotta e l'esercito quali li hanno le nazioni civili, ma anche le scuole e prima di tutto la scuola popolare. Sperare miglioramenti serii nelle scuole popolari dalla sola iniziativa dell'individuo, è romanticismo bello e buono. Il paese delle iniziative individuali, l'Inghilterra, ha avuto bisogno, per riescire a qualche cosa di proficuo nell'opera scolastica, dell'azione dello Stato. E se da noi quest'azione dello Stato si lascerà aspettare ancora molto, anche quel tanto che la generosa iniziativa individuale ha intrapreso andrà perduto, ed è certo poi che i Giardini, in luogo di essere corretti e fornire il criterio per una più razionale organizzazione della scuola, son fatalmente destinati a sparire.

Pavia, gennaio 1884.

S. F. De Dominicis.

RIVISTA SINTETICA

NATURA E CAUSE DEL SONNO

Il còmpito, che mi prefiggo, di riprodurre in breve le molte teorie più o meno ingegnose, talune assurde pur anco, che sono state imaginate sul meccanismo col quale si produce e si esplica il sonno, è tutt'altro che semplice; poichè scrittori di tutti i tempi e di ogni genere, poeti, letterati, filosofi, naturalisti, fisiologi e psicologi, dall'antichità più remota infino a noi hanno studiato il sonno sì nelle sue manifestazioni che nei rapporti con la vita, sempre coll'intento di penetrarne la natura e le cause che lo producono. « Non v'è capitolo di fisiologia, dice l'Exner, su cui si sia scritto tanto e con sì poco risultato », e ne vedremo più sotto il motivo.

In certi casi, non rari purtroppo, della pratica medicina avviene che il medico si trova davanti un'abbondanza infinita di rimedi proposti a curare una data infermità; indizio sicuro della pochezza delle nostre cognizioni in proposito e della assoluta, o quasi, inefficacia dei farmaci proposti a rimedio. Orbene, altrettanto può dirsi della questione in discorso, in cui numerosissime sono le teorie proposte a risolverla, e tuttavia siam costretti ancora a confessare che non vi ha di che per accettarne una definitivamente.

Bello è pertanto ed utile seguire anche in questa piccola parte dello scibile le fasi di evoluzione e progresso del pensiero umano, il quale dall'estranaturale del fenomeno, che si paragonava alla morte, e dalla potenza premonitoria dei sogni, considerati dai poeti e filosofi della Grecia quali avvertimenti arcani di enti superiori dati all'anima umana in mezzo al turbine delle vicissitudini della vita, si è giunti oggimai a rischiarare, la mercè dell'osservazione naturale e dell'esperienza, l'oscurità di cui s'avvolgevano, riponendoli nella cerchia dei fenomeni fisiologici che si possono puranco ad arte produrre.

Da tutti e in ogni tempo si è portata l'attenzione, per la ricerca delle cause del sonno, esclusivamente sul contenuto intracranico, e prima sulle variazioni nella quantità di sangue; ma poi, più di recente, nelle diverse condizioni fisico-chimiche degli elementi nervosi si è voluto trovar la ragione di questo periodico succedersi di due stati cotanto diversi nelle manifestazioni funzionali della vita.

La prima teoria, la più antica e diffusa, è quella della *congestione cerebrale*, secondo la quale gli elementi cellulari, compressi dalla quantità ec-

cedente di liquido sanguigno, sospenderebbero in maniera più o meno completa la loro attività. Non si sa per certo chi sia stato storicamente il primo a creare questa ipotesi; il fatto sta che venne universalmente accettata e sostenuta poi da Morgagni e da Burdach con grande calore; forse perchè era in certo qual modo convalidata dalla posizione declive del capo, che assume l'uomo quando si abbandona in braccio a Morfeo, nonchè dall'esperienza clinica, che stati patologici accompagnati da congestione cerebrale vanno uniti ad abolizione delle facoltà psichiche, il che dicesi *coma.* Secondo tale ipotesi, il sonno non era che un coma fisiologico in cui però l'ingorgo di sangue al cervello era tale da impedire la estrinsecazione delle funzioni di relazione e del pensiero, lasciando inalterate quelle della vita cosidetta vegetativa.

In prosieguo il Blumenbach e il Caldwell, dietro osservazioni fatte sull'encefalo dell'uomo messo allo scoperto per cause accidentali, si levarono contro siffatta opinione, e credettero invece il sonno doversi porre in nesso causale con una diminuzione quantitativa del sangue, con un'*ischemia cerebrale.* — Dico così per usare una maggior precisione di linguaggio, per quanto generalmente si adotti, a indicare questa seconda teoria, il vocabolo *anemia* che è assolutamente improprio. — In tal modo fur poste le basi di un'altra dottrina, opposta alla precedente, che trovò di poi sostenitori ardenti nel Durham, che fece le prime esperienze sui cani trapanati nel cranio; nell'Hammond, che osservò l'aspetto e i movimenti del cervello nei feriti della terribile guerra americana; nel Samson e nel Brown-Séquard, che sperimentarono l'azione degli anestesici sugli animali. Quest'ultimo anzi, facendo il paragone collo stato d'ischemia cerebrale da lui osservato nel principio di un attacco epilettico, giunse perfino a dare del sonno la strana definizione di « un attacco giornaliero d'epilessia. »

Il Flemming, nello stesso indirizzo, potè, mediante la compressione della carotide nell'uomo, produrre l'assopimento dapprima, e poi la sincope; egli andò anche più oltre, e fece l'esperienza su sè stesso per poterne notare esattamente gli effetti; ottenne il sonno per 25 minuti, venendo a confermare in tal guisa il risultato delle ricerche già fatte dal Bichat sui fenomeni derivanti dalla compressione carotidea negli animali.

Non istarò a ripetere tutte le fasi per cui è passata cotesta teoria, alternativamente combattuta e difesa da vari sperimentatori, perchè si trovano accennate diggià nell'articolo sullo stato della circolazione nel cervello. Dirò soltanto che di recente il Langlet (1872) e il Gubler han cercato di porre nuovamente in onore la dottrina antica della congestione con argomenti che sono stati omai battuti in breccia dalle ricerche ulteriori; e che le ultime bellissime sperienze del Bernard sugli anestesici, quelle del Donders, Bruns, Langlet e Salathé sui movimenti del cervello studiati sulle fontanelle dei bambini lattanti, e finalmente quelle del Mosso già descritte, han posto fuori di dubbio il fatto che durante il sonno ordinario fisiologico diminuisce alquanto il contenuto sanguigno dei vasi dell'encefalo.

Ma anche dopo aver dimostrato in definitiva un tal fatto, questo serve

ben poco relativamente alla ricerca delle condizioni genetiche del sonno; da ciò all'affermare che l'ischemia, fenomeno concomitante del sonno istesso, ne è la causa efficiente, corre un gran passo, ed è un grave errore quello di coloro i quali, in seguito alle esperienze succitate, conchiusero all'affermazione d'una dottrina siffatta. Dai risultati di quelle esperienze si può soltanto ragionevolmente dedurre che il sonno è il riposo del cervello e che là si verificano le stesse condizioni circolatorie che in tutti gli organi, allorquando cessa o diminuisce l'attività loro funzionale; fatto che il Bernard ha luminosamente dimostrato con esperienze classiche a riguardo degli organi ghiandolari.

Ma il grado d'analogia, che esiste per ciò fra la ghiandola e il cervello, va anche più in là; poichè, come nella sottomascellare del cane si può coll'atropina sospendere l'attività secretoria e, stimolando il nervo, ottenere egualmente i fenomeni vasomotori e la congestione della glandola, così nel cervello si può avere il riposo funzionale, malgrado che questo si trovi in istato congestizio.

Questo fatto è stato sperimentalmente dimostrato dal Brown-Sèquard, il quale, reciso nei cani il simpatico cervicale e prodotta in tal modo la stasi da paralisi vasomotoria nel cranio, sia esternamente che nel suo contenuto, vide tuttavia il sonno verificarsi come normalmente; e lo prova pure l'esperienza clinica che dimostra il coma, specie di sonno patologico, essere accompagnato da congestione dell'encefalo.

A parte adunque che si potrebbe con egual ragione sostenere l'inverso, che cioè dallo stato di riposo degli elementi nervosi derivi in via riflessa il restringersi dell'alveo circolatorio, a me pare che in tal questione gli autori si sieno con soverchia unilateralità occupati di stabilire le condizioni del circolo encefalico, perdendo di vista lo scopo e la natura vera del fenomeno. Si è giunti in tal guisa ad innalzare al grado di condizione principe del meccanismo generale del sonno una circostanza secondaria, che è suscettibile perciò di variare entro limiti abbastanza estesi senza avere una influenza manifesta sul fatto principale.

Gli stessi risultati sperimentali già esposti, apparentemente contraddittorii, dicono che il sonno è possibile, qualunque sia lo stato della circolazione intracranica, e che soltanto le condizioni varie di questa sono, ora più, ora meno favorevoli alla sua produzione, e lo rendono più o meno utile per lo scopo che deve raggiungere. Se havvi nell'encefalo sangue in quantità troppo scarsa si ha la *sincope*; se in copia eccedente, si ottiene il coma: ma questi due stati oltrepassano diggià i confini del normale, e nessuno di certo vorrebbe confonderli col sonno ordinario. Orbene, fra quei due estremi si possono avere tutti i gradi possibili di contenuto sanguigno nel cervello e di sonno fisiologico. Per qualsiasi cagione del resto, osserva benissimo il Wundt, se cioè per accumulo o per diminuito afflusso sanguigno, venga alterato il movimento del sangue nel cervello, ambedue queste condizioni favoriscono egualmente il diminuire dell'adduzione di ossigeno e della eliminazione dell'acido carbonico, e con questo l'accumularsi dei prodotti di metamorfosi regressiva in quell'organo.

Per non stancar di soverchio chi leggerà questo scritto, lascio di enumerare le moltissime opinioni elucubrate dai tanti che si occuparono dell'argomento, le quali non reggono ad una disamina scientifica rigorosa. Cito ad es. quella dell'Oehl e del Curci, la cui imaginazione ha visto nel sonno il movimento molecolare farsi nei nervi inverso a quello che è nella veglia; centrifugo, cioè, nei nervi di senso e centripeto in quelli di moto. Lo stesso dicasi di quella del Friedländer, che ha detto il sonno derivare da una polarità *adinamica* proveniente dalla polarità *dinamica* delle molecole nervose che costituisce l'attività della veglia; e così via.

Il Mantegazza, fondandosi sull'azione opposta del caffè e dei narcotici, il primo dei quali produrrebbe l'insonnia aumentando la eccitabilità dei nervi periferici, ed i secondi il sonno agendo in contrario modo, dice che questo stato si deve a ciò che le impressioni esterne non vengono più condotte al cervello; la qual cosa, come si è visto, non accade menomamente, conservando pur sempre integra l'apparecchio nervoso, periferico e centrale, la sua eccitabilità.

Il Poincarè pone, come causa prossima, l'esaurimento e l'inerzia funzionale dei centri, la quale per via riflessa produrrebbe congestione da paralisi vasomotoria: e questo pure sostiene il Fazio, ammettendo invece, come conseguenza dell'esaurimento nervoso, nell'organo psichico uno spasmo vascolare. — Queste ed altre consimili teorie, che fanno entrare in causa le condizioni del circolo encefalico, si confondono con quelle antiche della congestione e dell'ischemia, e di queste ho già parlato in un articolo precedente al quale rimando per maggiori particolari.

Prima pertanto di passare alle più recenti, le quali almeno sono in maggior consonanza coll'odierno indirizzo fisiologico, debbo accennare alla teoria del Sergueyeff, come quella di cui si è molto parlato per la sua originalità, per quanto, a mio avviso, non abbia finora alcun fondamento scientifico. Egli ha cercato, per riguardo al circolo cerebrale, di conciliare le due opinioni opposte dell'ischemia e della congestione, ammettendo che il sangue, anzichè distribuirsi in quell'organo in modo uniforme come nella veglia, affluisca invece in quantità minore alla superficie e maggiore nell'interno. Per ispiegare poi il meccanesimo del sonno, impronta dalla sua imaginazione una nuova funzione dell'organismo, simile a quella del respiro, la quale avrebbe per oggetto di assorbire ed emettere, alternativamente nel giorno e nella notte, l'elemento imponderabile, l'*etere*, da alcuni fisici ammesso come esistente dappertutto, e che starebbe a base della produzione dei fenomeni termici, acustici e luminosi.

Tale *emprunt* e *rejet* di etere, come si esprime il Sergueyeff, rispettivamente corrispondenti allo stato di veglia e di sonno, costituirebbe una funzione in dipendenza del sistema nervoso gran simpatico (?), e si farebbe causa a sua volta delle modificazioni del contenuto sanguigno nel cervello, per mezzo dei nervi vasomotori. — Come si vede, tutto questo edificio d'ipotesi, malgrado l'autore abbia manifestato l'intenzione di addurne a sostegno prove di fatto che non son mai finora venute alla luce, se si può chiamare ingegnoso, non si può dir peraltro che abbia altra base all'infuori di quella della fervida fantasia di chi lo ha immaginato.

Venendo finalmente a parlare delle opinioni più recenti, che appartengono alla scuola tedesca, le si posson dire originate dai bellissimi studi fatti colà sul ricambio organico materiale; e sotto questo riguardo si posson tutte raccôrre in una stessa categoria, come quelle che muovono da un fatto identico e fermamente stabilito nella scienza: che cioè il sonno consegue per lo più alla stanchezza, sia corporale che del pensiero, la quale figura come prima fra le cause sue occasionanti.

Canone fondamentale della funzione di un organo qualsiasi sta il fatto che è necessaria, al mantenimento dell'attività, una determinata misura di ossigeno, che vien portato dal sangue e sviluppa la forza viva esplicantesi in energia funzionale. Ciò avviene quando l'O si combina colle sostanze organiche con produzione di acido carbonico e di altri materiali cosidetti di metamorfosi regressiva, fra i quali primeggiano l'acido lattico, la creatina, creatinina, ecc.

Un secondo fatto bene accertato, relativo alla fisiologia dello scambio materiale, si è che si esaurisce il potere funzionale di un organo ogniqualvolta manca l'ossigeno, oppure si accumulano in quello i prodotti del ricambio, chiamati dai tedeschi « *Ermüdungsstoffe* » e che taluno ha proposto chiamare con vocabolo greco « *sostanze ponogene.* »

Ora, pur rimanendo entro i confini dello stesso campo d'azione, i combattenti si son divisi in due schiere opposte: una che sostiene il sonno essere in immediata dipendenza dalla quantità di ossigeno nell'organismo; l'altra invece che crede esser le sostanze *ponogene* atte ad esercitare un'influenza preponderante per la produzione del fenomeno. A capo della prima stanno i nomi illustri di Alessandro Humboldt, Purkinje, Sommer e Pflüger; condottieri della seconda, non meno valenti, sono l'Obersteiner, il Preyer ed altri.

Fu Humboldt il primo a dire che nel sonno il cervello riceve ossigeno in copia minore che nella veglia; e dopo lui Purkinje ammise che potrebbe quello stato considerarsi siccome l'espressione del diminuito contenuto di ossigeno sanguigno, ma non andò più in là nella sua spiegazione. — Venne in seguito il Sommer a dar maggiore sviluppo a questa teoria, muovendo dal fatto che l'ossigeno è necessario alla produzione di forza viva in tutti gli organi, e che, allorquando di questo havvi difetto pel consumo continuo inerente alla loro funzione, la si affievolisce grado grado, o si sospende; il corpo cade nel sonno e vi rimane finchè accumulandosi di nuovo nel sangue ossigeno a sufficienza, per opera dei suoi elementi morfologici, l'organismo riprende l'abituale suo stato di veglia.

Allo Pflüger però il merito di avere completamente sviluppato tale dottrina e di avere inoltre tentato corroborarla con prove sperimentali; attalchè si può a ragione darle il nome di « *teoria dello* Pflüger », la quale è strettamente connessa alla spiegazione sua speciale dei fenomeni della vita. Secondo questo illustre fisiologo, come l'attività degli organi ha per condizione essenziale il dissociarsi non interrotto della materia organica vivente, così il sonno non risulterebbe da altro che dal sospendersi di codesta disgregazione molecolare. Egli dice di aver dimostrato, per via spe-

rimentale che la condizione principe dell'eccitabilità nervosa in genere, ed in modo speciale di quella dei centri, è la presenza dell'ossigeno intramolecolare; e che quella cessa quando questo è consumato per la produzione di acido carbonico.

Il punto di partenza della sua spiegazione dei fenomeni funzionali è tolto di peso dalla chimica, ed è all'incirca il seguente. Studi recenti di questa scienza dimostrano che, allorquando si fa una nuova combinazione materiale, il movimento degli atomi, che li teneva associati nella molecola primitiva, se il nuovo composto che si forma è più semplice o meno stabile, in parte si impiega a tenere uniti gli atomi della molecola neoformata e in parte si estrinseca sotto forma di calore (forza viva o attuale), ossia di aumento delle oscillazioni in che gli atomi stessi continuamente si trovano.

Nel caso speciale dell'organo che funziona, dalla ossidazione dei materiali organici viene continuamente prodotto CO^2 intramolecolare; nell'atto di sua formazione, sviluppandosi calore, si riscaldano gli atomi della molecola neoformata, i quali perciò in quell'istante entrano in fortissime vibrazioni, come si ha nello scoppio di un miscuglio gazoso. Egli chiama difatto questa, che dir si potrebbe *scarica di vibrazioni atomiche*, una « esplosione. » Siffatte *Explosionen*, le quali nella vita continuameute si succedono, perchè l'acido carbonico si produce senza posa, comunicano l'urto alle altre molecole circonvicine e pongono così gli atomi di queste in forti e continue vibrazioni.

Tutti questi fenomeni sarebbero nel cervello più copiosi ed intensi che in qualsiasi altra parte del corpo, causa la grande instabilità dei suoi elementi e il vivace scambio materiale che possiede; ed inoltre nello stato di veglia raggiungerebbero il massimo del loro valore, mantenendo in tal guisa desta l'attività cerebrale, mentre cadrebbero al minimo d'intensità durante il sonno. A confortare per via di fatto questa sua spiegazione, lo Pflüger ha esperito sulle rane gli effetti della privazione di ossigeno, ed ha visto che, cessata la produzione di CO^2 pel consumo dell'ossigeno intramolecolare, la vita si estingue a poco a poco, subentrando uno stato di *morte apparente* ad un primo stadio di pigrizia e di vera sonnolenza dell'animale.

Altri, che dopo di lui ripetè gli stessi esperimenti, potè anche osservare il ripristinarsi lento della vita, facendo giungere ossigeno alle rane cadute in quello stato. Lo Pflüger non riuscì ad ottener un tal fatto, perchè aveva lasciato durar troppo a lungo lo stato di morte apparente. Egli lo paragona al sonno ordinario degli animali e dell'uomo, e dice d'aver così dimostrato che condizione fondamentale per lo stato di veglia è l'esistenza di una certa quantità di ossigeno intramolecolare, perciò che formandosi CO^2 rende possibile lo sviluppo di un dato numero di esplosioni, che potrebbe persino calcolarsi nell'unità di tempo ad una certa temperatura.

Con tutto questo pertanto non resterebbe ancora spiegato il meccanesimo, pel quale il sonno comincia e dopo un tempo più o meno lungo si dissipa per dar luogo alla veglia. Lo Pflüger allora fa entrare in giuoco il suo assioma fisiologico che « la causa del bisogno è pur causa del soddisfacimento del bisogno istesso », e imagina un cerchio di azioni, quasi auto-

matiche, nello scambio materiale, per cui il CO^2 che si forma pel fatto della dissociazione organica induce forti vibrazioni negli atomi della molecola vivente ed aumenta in tal modo i fenomeni di dissociazione, il consumo di forza tensiva, e quindi necessariamente la produzione dell'acido carbonico stesso. Segue da ciò che nella veglia è tale e tanto il dispendio di forza chimica di tensione nella sostanza grigia dei centri nervosi, che non può di pari passo progredire l'assorbimento di ossigeno fatto per opera delle molecole viventi, e la sostanza cerebrale deve perdere allora più di quel che guadagna. Diminuiscono in conseguenza a poco a poco e sempre più la formazione dell'acido carbonico e con questo le esplosioni, le oscillazioni degli atomi e i fenomeni di dissociazione della materia: il cervello si avvicina grado grado a quello stato che nelle rane chiamasi « morte apparente », e nell'organismo normale dicesi « sonno »; il quale sopraviene non appena cessano le eccitazioni esterne che hanno pure una grandissima influenza nel tener desta l'attività del cervello, poichè il diminuito prodursi di CO^2 non è più sufficiente al mantenere lo stato di veglia.

Fatta minore la causa (sviluppo di CO^2) che induce la dissociazione nelle molecole nervose, si opera il reintegrarsi di queste nel sonno; a misura però che si saturano di ossigeno intramolecolare, aumentano di nuovo colla produzione di CO^2 le oscillazioni degli atomi gradatamente, finchè, o per l'accumulo di azioni provenienti da cause interne, o per una esterna eccitazione un po' forte, un'onda possente che cresce attraverso il cervello a mo' di valanga, svolge d'un tratto una grande quantità di dissociazioni e di CO^2, e si ha in tal modo il ritorno allo stato di veglia.

Lo Pflüger naturalmente tien in conto, come si deve, l'azione degli innumerevoli stimoli dell'ambiente, i quali durante il giorno valgono ad aumentare di molto il movimento degli atomi nel cervello, con quel che segue, e spiega per ciò il fatto che, pur senza essere stanchi, ci possiamo talora addormentare ponendoci il più possibilmente al riparo dall'azione degli stimoli esterni eccitatori. « Veglia e sonno, così egli scrive, dipendono anzitutto in un dato momento, non già dalla grandezza dell'energia potenziale contenuta nel cervello, ma da quella della forza viva del movimento intramolecolare. »

Con siffatta dottrina lo Pflüger spiega pure facilmente il sonno invernale e quello estivo di certi animali. Nel primo caso, quando la temperatura dell'encefalo scende al di sotto d'un certo limite, diminuisce l'intensità delle vibrazioni intramolecolari con tutte le sue consegnenze anzidescritte, e l'animale si addormenta. Si può difatti far l'esperienza di farli cadere in letargo artificialmente in ogni stagione per opera del freddo, come pure durante l'inverno si possono ridestare ponendoli in un ambiente riscaldato; e non soltanto un tal mezzo, ma vale egualmente a svegliarli una forte impressione dolorosa, come è quella che produce ad es. una temperatura molto bassa. È questo anzi un potente mezzo di protezione della vita di questi animali, giacchè, se il freddo è troppo intenso, si scuotono e possono andare ancor più sotterra e sfuggire alla morte. L'impressione dolorosa farebbe sul loro cervello l'effetto d'una forte scossa, che svolgendo forza viva in gran copia aumenterebbe la dissociazione, e così via.

In maniera analoga si produce il sonno degli anfibi nei climi torridi durante la state. La sostanza cerebrale di cotesti animali, che possiede un ricambio organico molto lento, non trovasi atta ad una pronta eliminazione e rinnuovamento dei materiali di nutrizione e ad un forte accumulo di forza tensiva; non appena quindi l'alta temperatura riscalda il loro cervello, si esaurisce in breve spazio di tempo quel po' di forza tensiva che vi esiste, facendosi l'uscita molto più grande dell'entrata, e l'animale cade egualmente in letargo.

« Si vede adunque, conclude l'autore, che sono assai diverse le condizioni della materia cerebrale che producono il sonno, ma tutte bensì hanno fra loro comune il fatto che il calore intramolecolare, e quindi la dissociazione, trovasi diminuito. »

Descritto così l'abbozzo di cotesto artificioso e ingegnosissimo meccanesimo teoretico, nel modo il più chiaro che mi è stato possibile per la elevatezza e complicazione dei concetti che la informano, qual valore dobbiamo poi attribuirgli nello scioglimento definitivo del problema proposto? L'autore istesso non nasconde che possono all'incontro suscitarsi obbiezioni numerose, e ne cita una, che cerca di eliminare senza riuscirvi che in parte: ed è che il sonno normale dura ancora a lungo, dopo che diggià la provvigione di ossigeno intramolecolare si è fatta in maniera sufficiente per ridestare tutto quello insieme circolare di azioni suesposto e son pure riparate le perdite dei materiali nutritizi.

Certo che qui non intendo esprimermi in merito su di una concezione di così illustre fisiologo e filosofo, tanto più che viene esposta come il risultato di una lunga serie di studi e d'esperienze fatti da persona competente in materia quant'altri mai. Io faccio solamente osservare come a me sembra che questa, al pari delle altre teorie finora escogitate, pecchi per soverchia unilateralità e non dia puranco completa la spiegazione del fenomeno; inquantochè da una parte è dimostrato che è l'ossigeno, al pari dei materiali combustibili, necessario al mantenimento ed estrinsecazione delle funzioni organiche vitali, e dall'altra numerose sperienze insegnano che la stanchezza, non soltanto dalla mancanza di quel gaz, ma anche, e più specialmente, vien prodotta dalla presenza negli organi e nel cervello delle sostanze di metamorfosi regressiva.

Alcuni fatti poi non possono con tal dottrina essere spiegati; tale è quello che noi possiamo a volontà anticipare o ritardare l'ora del sonno, il quale dovrebbe invece fatalmente sopravvenire allorchè la provvista dell'ossigeno intramolecolare e dei materiali di nutrizione fosse esaurita. E così egualmente, se l'esercizio e la stanchezza, dei muscoli o dell'organo del pensiero è condizione favorevole al prodursi del sonno, sappiamo anche come protratti l'uno e l'altra al di là di certi limiti, si fanno invece causa d'insonnio, per quanto in tal guisa si aumenti sempre più il consumo di forza tensiva dei centri e dell'ossigeno intramolecolare. Secondo quanto ammette lo Pflüger, il sonno addiverrebbe nè più nè meno che un'*asfissia* cerebrale: ma la perdita di coscienza che si produce quando l'aria respirata è povera di ossigeno, o quando comprimendo le carotidi si vieta al cervello l'adduzione di

sangue arterioso (Flemming), e così pure la morte apparente delle rane poste in un'atmosfera priva di quel gaz, non sono ancora il sonno: tutte queste non son più condizioni normali e non possono perciò identificarsi col fenomeno fisiologico. Termino col dire che, ammesso pure che il sonno consista nella asfissia del cervello, non si saprebbe ancora per qual motivo si produce quest'arresto della respirazione normale del tessuto nervoso, e come anche si dissipa per riprendere l'andamento suo ordinario.

Le teorie del Sommer e del Kohlschütter si differenziano da questa dello Pflüger per alcuni particolari solamente, ed hanno ambedue per concetto fondamentale lo esaurirsi delle provviste respiratorie della sostanza del cervello. Il Sommer, muovendo dai risultati degli studi di Pettenkoffer e Voit sui mutamenti dello scambio gazoso di respirazione nelle ore notturne di riposo, conchiuse che l'ossigeno inspirato nelle circostanze ordinarie non è sufficiente a mantener continua l'attività corporea e il ricambio di materia da cui quella risulta, e che, finita la provvista di quel gaz, l'organismo cade nel sonno: ha luogo allora un immagazzinamento di O (non dice se nel sangue oppure nei tessuti), finchè, giunto a un certo limite, si fa causa del risveglio. A critica di ciò basti ricordare il fatto che cotesto preteso accumulo di ossigeno durante il sonno non esiste, come han provato le ulteriori esperienze dei fisiologi.

Il Kohlschütter nella sua « *Mechanik des Schlafes* » modificò e corresse la dottrina del Sommer, ammettendo anzitutto che causa precipua del bisogno di riposo sia la mancanza delle sostanze ossidabili e soltanto di quelle del cervello. Quest'organo durante la veglia consumerebbe in materiali organici più di quanto glie ne fornisce la corrente sanguigna, dimodochè, dopo un certo tempo, deve necessariamente cessare dal lavoro per mancanza di composti ossidabili con cui mantenere la propria energia. Sopraviene allora il sonno; e nel riposo del cervello, essendo quivi il consumo notevolmente ridotto, mentre il sangue continua sempre a portarvi materiali plastici novelli, questi vi si accumulano ed in tal quantità, che basta precisamente a coprire quel tanto di che il consumo la vince sull'acquisto durante la veglia. Esaurita nel giorno questa riserva, torna di nuovo il riposo: e così di seguito. — Ma non è tutta qui la teoria del Kohlschütter: egli vi fa entrare anche l'influenza della cangiata circolazione cerebrale, la quale di giorno, ad alveo più ampio e corrente più forte, serve meglio a portar via i prodotti della dissociazione organica di quello che a depositarvi i materiali pel consumo; mentre nel sonno, diminuendo il calibro dei vasi, la corrente sanguigna è in tali condizioni da permettere il costituirsi di quella riserva, necessaria all'equilibrio dello scambio materiale diurno.

Non si può negare che anche questa dottrina è altrettanto attraente che ingegnosa: ma intanto qual fondamento ha, all'infuori dell'ingegno di colui che l'ha imaginata? Dove i fatti, i quali dimostrino che nella veglia ha luogo realmente quel *deficit* progressivo dei materiali di nutrizione fino a produrre il preteso diminuire dell'eccitabilità cerebrale ed il sonno? Dove le prove, che in questo si verifica un accumulo dei composti ossidabili da servire poi pel consumo giornaliero? In tali ed altre difficoltà urta la teoria

del Kohlschütter, ed anche qui, come già in quella dello Pflüger, faccio osservare che la eccitabilità dei centri non diminuisce e che ivi, quando si sente il bisogno di dormire, non è assolutamente esaurito il contenuto in forza tensiva, giacchè si può volontariamente prolungare il periodo di attività e procrastinare, entro certi limiti ben inteso, il momento del riposo.

Il Villemin di Strasburgo ha imaginato egli pure una ipotesi molto analoga alla precedente, colla differenza soltanto che l'esaurimento organico-funzionale delle cellule cerebrali produrrebbe in via riflessa il restringersi dei vasi; allora, diminuito l'afflusso sanguigno, l'attività psichica si sospende, viene il sonno e con questo il reintegrarsi degli elementi nervosi. Al momento in che ci si desta, sia l'azione di uno stimolo esterno, sia il fatto stesso dell'avvenuto ristoro, fanno sì che si ripristina la funzione delle cellule nervose, e si produce così, per mezzo dei vaso-motori, l'allargarsi dell'alveo circolatorio sanguigno e il pieno ristabilirsi di ogni attività. — Basti lo avere in tal guisa accennato anche alla opinione del Villemin, senza che ulteriormente mi dilunghi in una discussione che si confonderebbe con quella già fatta a proposito dell'*ischemia cerebrale*, a cui per ciò rimando il lettore.

Fra quelli che sostengono essere invece lo accumularsi dei prodotti di metamorfosi regressiva nella trama dell'encefalo la causa dell'arresto delle sue funzioni e quindi del sonno, debbo anzitutto citare l'Obersteiner. Egli parte dalle note esperienze del Ranke sulla fatica muscolare per ammettere che, analogamente a quanto si verifica nel muscolo, anche il cervello sospenda la sua attività non appena una certa misura di quei prodotti si raduna frammezzo i suoi elementi, per riprenderla allorquando quelli siano stati lavati via dalla corrente sanguigna. Queste sostanze produttrici di stanchezza nel sistema nervoso centrale, sarebber corpi acidi come ne' muscoli; e lo deduce dal fatto della reazione acida che presentano le fibre d'un nervo tetanizzato e la stessa sostanza grigia del cervello.

Il Preyer è andato più oltre, ed ha cercato di completare siffatta dottrina avvalorandola per via d'esperienza. La teoria del Preyer veramente non può identificarsi con quella dell'Obersteiner (come veggo espresso negli autori che ne hanno parlato) e neppure con quella dello Pflüger, ma tiene un poco dell'una e dell'altra insieme, per quanto, a mio avviso, si avvicini più a questa che non alla prima. Ed invero egli pone come premessa fondamentale il fatto che qualsiasi processo psichico va unito ad un vivo consumo dell'ossigeno contenuto nell'organo del pensiero. « Nessuna manifestazione volontaria, nessuna sensazione o percezione in qualsivoglia campo dei sensi, nessun affetto, sia esso nel sorgere come scintilla nascosta, oppure già in atto, insomma nessun fenomeno dell'attività cerebrale può compiersi senza che si consumi dalle cellule ganglionari l'ossigeno che il sangue vi porta. Se al cervello fa difetto l'ossigeno sanguigno, si spengono allora le attività della coscienza, l'attenzione, la volontà ed il pensiero, come nel sonno. »

Il Preyer dice che, eccettuato il fegato, nessun altro tessuto dell'organismo sottrae così rapidamente ossigeno ai corpuscoli del sangue come il cervello, e che fatti numerosi dimostrano l'affievolimento delle sue funzioni

ed il sonno venire in seguito alla mancanza di quel gaz. Siccome però, a suo avviso, nel periodo di riposo non diminuisce il *quantum* di ossigeno circolante col sangue nei centri nervosi, devesi invece ricercar la causa di quei fenomeni in un diverso impiego che se ne fa. A tal punto fa entrare in azione le sue « *Ermüdungsstoffe* » (sostanze ponogene) prodotte dal consumo organico della fibra muscolare e della cellula nervosa che lavorano. Quelle, che nello stato di quiete sono in minima quantità, quanto più energico è il lavoro dei sensi e del cervello, altrettanto si formano maggiormente e si accumulano in conseguenza: e siccome sono avidissime di ossigeno, quando le eccitazioni esterne si fan deboli se lo appropriano e si ossidano, eliminandosi nel torrente sanguigno di ritorno. Allorchè questo lavorìo di depurazione è abbastanza innoltrato, bastano leggeri eccitamenti a far sì che sia di nuovo l'ossigeno utilizzato dalla cellula nervosa che si ridesta. Nella veglia quei prodotti tornano ad accumularsi; diminuisce, dopo un certo tempo la eccitabilità, si inalza il limitare della coscienza, sopraviene la stanchezza ed il sonno, purchè un forte eccitamento non venga ad impedire l'ossidazione delle sostanze ponogene, utilizzando l'O per sè.

Composto in tal guisa lo schema di quest'ipotesi, bisognava dimostrarla e provare anzitutto che si verifica realmente nella veglia l'accumulo delle sostanze ponogene nel cervello; ed in secondo luogo che la loro presenza vale poi a produrre i fenomeni del sonno. — Quanto al primo punto, le ricerche del Preyer, del Ranke, del Byasson ed altri han provato che si formano nei centri nervosi, come nei muscoli, per la loro attività numerose sostanze estrattive, fra le quali primeggiano la creatina e l'acido lattico: ma che queste si accumulino là durante la veglia, anzichè esser continuamente esportate dal sangue circolante, è un fatto che resta ancora da dimostrarsi.

Il Preyer ha tentato di illuminare la seconda parte della questione con molteplici esperienze fatte sugli animali, introducendo in essi acido lattico o lattato di soda, ora per via ipodermica, ora per lo stomaco; ed ebbe per risultato, tenendo bensì l'animale lontano dall'azione degli stimoli esterni, uno stato di sonnolenza e spesso anche di sonno. Effetti identici osservò allorquando, pur non introducendo l'acido lattico e suoi composti in natura, produceva le condizioni favorevoli ad un' abbondante formazione di quelli nell'organismo; e ciò mediante l'ingestione di forti quantità di idrati di carbonio. Estese quindi le sue ricerche anche all'uomo, ed egli stesso, dopo aver bevuto una soluzione (12 gr. in 120 d'acqua) di acido lattico, provò un gran senso di stanchezza; ed un'altra volta, avendo ingerito una discreta quantità di latte rappreso, avvertì una vera sonnolenza.

Egli stesso però confessa che i risultati non son sempre costanti e che quando riescono positivi, una gran parte dell'effetto devesi attribuire alla mancanza delle eccitazioni sensitive. — A ciò aggiungi che, dopo di lui, altri ripeterono le stesse sperienze con risultato quasi sempre opposto; così il Meyer su molti animali, nei quali introdusse il lattato di soda per via stomacale o sottocutanea, in due solamente osservò seguirne sonnolenza; Erler e Fischer non poterono constatare alcuna azione soporifera nè del lattato di soda nè dell'acido lattico, tanto sull'uomo come sugli animali.

La teoria del Preyer adunque ha in comune con quella dell'Obersteiner il concetto dello accumularsi nella sostanza nervosa dei prodotti dello scambio materiale, e si accorda in pari tempo coll'altra dello Pflüger nello ammettere che la mancanza di ossigeno stia a base dei fenomeni del sonno; colla differenza però che sarebbe determinata non dalla diminuita adduzione di quel gas, ma da un diverso impiego del medesimo.

Perfettamente in consonanza con quel che si è trovato relativo alla stanchezza di altre parti dell'organismo e coi fenomeni del ricambio organico, cotesta dottrina può dirsi veramente seducente; tuttavia neppur questa può dirsi completa, perchè non basta a spiegare l'alternarsi periodico dell'attività e riposo generale, ed urta nelle stesse difficoltà notate per quella dello Pflüger. — È ancora da dimostrare che si abbia in realtà il soffermarsi progressivo dei materiali di riduzione nel tessuto cerebrale; come lo è ugualmente che quivi si abbia deficienza di ossigeno in causa della loro ossidazione. Le esperienze di controllo, tentate coll'acido lattico e lattato di soda, son negative o contradittorie, e non permettono alcuna conclusione; eppoi, quand'anche ricerche ulteriori dimostrassero il valore « sonnifero » di quelle sostanze, rimarrebbe sempre a provare che in tal guisa si riproducono effettivamente le condizioni del sonno naturale; o che piuttosto non si abbia a che fare con un'azione analoga a quella del cloralio, paraldeide, ed altre sostanze soporifere.

Termino infine la mia non breve rassegna delle principali teorie formulate sulla natura e cause del sonno, dicendo che il Wundt ne fa assolutamente una funzione organica come la circolazione, respirazione, ecc., la quale, al pari di queste, sarebbe sotto il dominio di un apparecchio nervoso centrale. Egli stesso però confessa che « le cause fisiologiche del fenomeno sono ancora avvolte nell'oscurità » e che non si può per ora precisare ove è sito l'ipotetico suo *centro del sonno*, che esso tende a identificare con quello dell'appercezione.

E dopo quanto ho esposto, alla meglio, intorno ad un capitolo importantissimo della fisio-psicologia, se ci facciamo di nuovo al quesito propostoci in principio, « che cosa è il sonno », crediamo noi di potervi finalmente rispondere in maniera adeguata? oppure dobbiamo invece attenerci all'antico detto di Galeno, che nulla si sa di positivo sulle cause che lo producono? — Nè l'uno nè l'altro, forse, di questi due estremi si può adesso accettare; poichè qualche cosa si sa sui fenomeni che accompagnano uno stato così speciale dell'organismo, e tanto importante che occupa di per sè più di un terzo della nostra esistenza; ma si è ancora ben lungi dall'averne conoscenza in modo da potervi fondar su una dottrina positiva e sufficiente.

Forse nei tempi trascorsi si è voluto andar troppo in là; si è voluto quasi precorrere i fatti coll'imaginazione, spinti dal desiderio impaziente di penetrare la natura di fenomeni così elevati e complessi. Da ciò un'infinità di teorie quasi altrettanto numerose quanti sono gli autori che si occuparono dell'argomento; le quali infine, se valevoli a dimostrare la profondità dell'ingegno umano, servono, non so quanto, per giugnere alla cognizione reale della causa del fatto, che è quel che la scienza richiede.

A me sembra sia d'uopo ancora aspettare, anzichè avventurarsi ulteriormente sul cammino incerto ed oscuro delle ipotesi; aspettare cioè che i fenomeni fisiologici del sonno sieno meglio e più completamente studiati, non soltanto per quanto riguarda i centri nervosi, come han fatto tutti finora, ma anche rispetto alle condizioni di tutti gli altri organi e tessuti del nostro corpo che pur vi partecipa nella sua totalità. Allora, quando si sarà posta insieme una gran messe di fatti, non vi sarà più bisogno di forzare l'imaginazione ad elucubrare interpretazioni le quali riescono, qual più qual meno, tutte incomplete e spesso anche puramente ipotetiche; basterà invece leggere, coordinare ed interpretare i fatti raccolti, dai quali soltanto scaturir deve spontanea la spiegazione dei fenomeni naturali.

Si è visto infatti come nessuno di quei meravigliosi edifici di teoria, dianzi esposti, serve a soddisfare l'esigenza scientifica. Si può dire, è vero, che il sonno appartiene ai fenomeni periodici dell'esistenza; che deriva necessariamente dal lavoro e fatica dell'intiero organismo, del sistema nervoso in special modo; e che infine durante il medesimo, col riposo dei muscoli e del cervello, colla diminuita formazione di calore, ecc., ecc., ha luogo quell'accumulo di forza tensiva di cui abbisogna la macchina vivente: ma queste considerazioni generali non sono per nulla spiegazioni sufficienti. E ciò risulta specialmente dal fatto che un alto grado di stanchezza non produce necessariamente il sonno, come d'altronde lo si può avere senza una notevole stan chezza. Noi sappiamo che un nervo, eccitato lungamente, si esaurisce e più non risponde all'eccitazione, ma basta cambiare la natura dello stimolo per farlo di nuovo entrare in attività; e così, dopo esserci affaticati, si sente vivo il bisogno di dormire, ma basta che l'attenzione si mantenga desta, rivolta a qualche oggetto o ad un certo ordine di idee, perchè si dissipi e si protragga in tal guisa l'ora del sonno.

Concludendo, son note abbastanza le condizioni generali, che precedono od accompagnano la funzione del sonno, ma quale sia la causa prossima di questo fenomeno non lo si può ancora dire in maniera ben certa, e non dobbiam neanche tentare di farlo, finchè non siam giunti alla conoscenza completa di tutti e singoli i fatti da cui è costituito.

Dall'Istituto Psichiatrico di Torino, gennaio 1884.

G. Bordoni-Uffreduzzi.

BIBLIOGRAFIA.

Aristotele: De somno et vigilia.

1792-1800.

Undow: Versuch einer Theorie des Schlafes, Könisberg. — Davidson: Ueber den Schlaf, Berlin. — Humboldt: Vers. über die gereizte Muskel- und Nervenfasser, Berlin u. Posen.

1800-60.

Ziehl: De somno, Inaug. Diss. Erlangen. — Gottel: Somnii adumbratio phys. et path., Berlin. — Buchkolz: Ueber d. Schlaf u. die verschiedene Zustände, Berlin. — Fessel:

Dissert. de somnii vigiliarumque notione et discrimine, Berlin. — Friedländer; Vers. über die inneren Sinne und ihre Anomalien, Leipzig. — Prévost: Observat. s. les Songes, *Bibliot. univ.* — Baillarger: De l'infl. de l'état interméd. à la veille et au sommeil sur la production et la marche des hallucinations, *Ann. méd.-psychol.* T. V. — Rölen: De somno. Dissert., Bonn. — Lélut: Mémoire sur le sommeil etc., *Ann. méd.-psychol.* — Kästner; De somno, Hales. — Fowler: On the state of mind during sleep. *Report f. t. Brit. Assoc. at Belfast.* — Lémoine: Du sommeil au point de vue phys. et psych., Paris. — Byfort: On the physiologie of Repose or Sleep, *Americ. Journ. of Med.* — Maury: De certains faits observés dans les rêves et dans l'état intermédiaire entre la veille et le sommeil, *Annales Méd. psych.* — Macario: Du sommeil, des rêves, etc., Lyon.

1860-70.

Durham: The physiologie of Sleep, *Guy's Hospital Reports*, 3 Série, T. VI. — Chabert: Du sommeil. — Tebaldi: Del sogno, *Ann. univ. di Med.* — Maury: Le sommeil et les rêves, Paris. — Scherner: Das Leben des Traumes, Berlin. — Lélut: Physiologie de la pensée, Paris. — Samson: Chloroform, its action and sodministration, London. — Hammond: On Vakefulnis, Philadelphia. — Richardson: On t. influence of extreme on nervous function, *Med. Times a. Gaz.* — Regnard: De la congestion cérébrale, *Thèse*, Strasbourg. — Girondeau: De la circulation cérébrale intime dans ses rapports avec le sommeil, *Thèse*, Paris. — Byasson: Essai sur la rélation qui existe entre l'activité cérébrale et la composition des urines, Paris, 1869. — Sommer: Neue Theorie des Schlafes, *Zeit. f. rat. Med.* Bd. XXXIII. — Bernard: Leçons sur les anésthésiques, *Revue des Cours Scientifiques*, e nelle Opere, Paris. — Béclard: Sommeil, nel « Traité de Phys. », T. 3, Paris. — Kohlschütter: Mechanick des Schlafes, *Zeit. f. rat. Med.* Bd. 34.

1870-75.

Atkinson: On inquiry as to the cause of Sleep, *Edimb. Med. Journ.*, 1870. — Obersteiner: Zur Theorie des Schlafes, *Zeit. f. Psych.* — Langlet: Étude critique sur quelques points de la physiologie du sommeil, *Thèse* de Paris. — Henne: Du sommeil naturel, *Thèse* de Paris. — Curci: Del sonno naturale, *Ann. Univ. di Med.* — Fazio: Sul sonno naturale, *Morgagni*, VIII.

1875-80.

Schiff: La pupille considérée comme esthésiomètre, Paris, 1875. — Polin: Étude critique sur la physiologie du sommeil, *Thèse* de Paris. — Pflüger: Theorie des Schlafes, *Pflüger's Archiv*, Bd. X. — Preyer: Schlaf und Ermüdungstoffe, *Centralb'att f. med. Wiss.* — Lothar Meyer: Zur schlafmachenden Wirkung des Natron-lacticum, *Arch. f. pathol. Anat.* — Drouin: De la pupille, *Thèse* de Paris. — Erler: Zur schlafmachendem Wirkung des Natron-lacticum, *Med. Centralblatt.* — Fischer: Zur Frage der hypnotischen Wirkung der Milchsaüre, *Zeitschr. f. Psych.* Bd. XXXIII. — Beaunis: Du sommeil, nei « Nouveaux Éléments de Phys. » p. 1031, Paris. — Bertin: Sommeil, *Dictionn. Encycl. des Sciences Méd.* T. X. — Duval: Sommeil, *Dictionn. de Jaccoud.* — Strümpell: Beobacht. über ausgebreitete Anästetien u. deren Folgen f. d. willkürliche Bewegung u. des Bewusstsein, *Deut. Arch. f. Klin. Med.* XXII. — Stricker: Vorlesungen ueber allgemeine u. experimentelle Pathologie, 3 Abthlg, Wien. — Danilewsky: Experim. Beitr. z. Phys. des Gehirnes, *Archiv. für d. gesammte Physiologie*, XI, s. 133, — Gurkünge: Wachen, Schlaf, Traum und verwandte Zustände, *Wagner's Handwörterb. der Physiol.* III, 2. — Quincke: Ueber d. Einfluss des Schlafes auf die Harnsecretian, *Arch. f. experim. Path.* VIII. — Maragliano: Ricerche sperimentali e critiche sulla temperatura cerebrale, *Rivista Clinica* di Bologna, s. 2ª, anno X. — Poincaré: Leçons sur la Phys. norm. et path. du système nerveux, Paris. — Logié: Sommeil, *Arch. Méd. Belges.* — Preyer: Ueber die Ursache des Schlafes, *Vortrag.* Stuttgart. — Villemin: Sur le sommeil, *Bull. Acad. de Méd.*, 2ª s. T. VI. — Heubell: Schlaf, etc. *Pflüger's Arch.* Bd. XIV. — Salathé: Recherches sur les mouvements du cerveau, *Thèse* de Paris. — Kennady: Note sulle cause prossime del sonno, nel *Dublin Journ. of Med.* — Langlois: Contribution à l'étude du sommeil naturel, et artificiel, Paris. — Sergueyeff: Physiologie générale du sommeil, e: Le sommeil et le système nerveux, Genève. — Naville: La question du sommeil, *Revue scientifique*, T. 25, Serie 2ª. — Vignol: Rélation entre le sommeil physiologi-

que et l'activité cérébrale, Paris. — Hurd: Physiol. of Sleep, *Boston med. a. surg. Journal.* — Rocklmann e Witkowsky: Ueber das Verhalten der Pupillen während des Schlafes, *Arch. f. Anat. u. Phys.* — Strümpell: Ein Beitrag zur Theorie des Schlafes, *Arch. f. d. ges. Physiol.* Bd. XV. — Binz: Ueber den Traum, Bonn. — Grot: Sul sonno (in russo) Kiew. — Spitta: Die Schlaf u. Traum-Zustände der menschlichen Seele, Tübingen. — Sander: Ueber das Verhalten der Pupille im wachen und schlafenden Zustände, *Arch. f. Psych.* IX, p. 129. — Plotke: Ueber das Verhalten der Augen im Schlafe, *Archiv. f. Psych. u. Nervenkrankh.* — Vignoli: Mito e Scienza, Milano. - Herzen: La condizione fisica della coscienza, *Atti della R. Accademia dei Lincei.* — Delboeuf: Le sommeil et les rêves, *Revue Philosophique.* — Radestock: Schlaf und Traum, Leipzig. — Dupuy: Étude physiopsychologique sur le sommeil, Bordeaux. — Maudsley: The Pathologie of Mind, London.

1880-84

Mosso: Sulla circolazione del sangue nel cervello dell'uomo, Roma, 1880. — Wundt: Grundzüge f. physiol. Psychologie (Schlaf und Traum), 2ª edizione, Bd. 2, p. 359. — Exner: Der Schlaf. *Handbuch der Physiol.* di *Hermann,* Zweiter Theil, p. 292. — Fechner: Elem. der Psychophisik, II. — Burckhardt: Ueber Gehirnbewegungen, Bern, *Verhandl. der Berner Naturforsch. Gesellsch.* — Luys: De l'état de sommeil des centres nerveux (Traité pratique et clinique des maladies mentales, Paris. — Buccola: La legge fisica della coscienza nell'uomo sano ed alienato. — Marvaud; Le sommeil et l'insomnie, Paris. — Lasègue: L'appetit du sommeil, *Gaz. des Hôpitaux.* — Verga: Il sonno sotto il rispetto fisiologico ed igienico, Milano. — Mosso: Id. id. — Delaunay: Sommeil et rêves, *Société de Biologie.* — Young: Le sommeil normal et pathol. *Revue Intern. des sciences Biolog.* T. IX. — Mönninghoff und Giesbergen: Die Tiefe des Schlafes, *Zeitsc. f. Biologie.*

Nota. — In questa Bibliografia ho segnato solo le opere principali e gli scritti che io potei o direttamente consultare e conoscere almeno per sunti larghi e completi; ma la letteratura del sonno naturale, dei sogni e del sonno artificiale o ipnotico (di cui tacqui a bella posta, perchè di natura diversa dal primo) è fra le più numerose di tutta la biologia moderna.

RIVISTA ANALITICA

L'evoluzione del Lavoro, saggio di Sociologia Economica. Parte 1ª, — *Il Lavoro Esostorico,* di UGO RABBENO, Torino, Unione Tipografica Editrice, 1883.

Il giovane A. si è inspirato, in questo suo lavoro, alla teoria dell'evoluzione, ed ha tentato rintracciarne le leggi ed il processo nell'àmbito della scienza, che forma oggetto speciale de' suoi studi: l'economia. La trama dello studio che abbiamo sott'occhio è molto vasta:

« Riassumere l'evoluzione, il processo di svolgimento del lavoro (dice « l'A. nella prefazione) attraverso le varie sue fasi, unificando ed ordinando « i dati che ci porgono le scienze biologiche, la paletnologia, l'antropologia, « la storia, e più in generale la sociologia, ed in ispecie l'economia politica. »

E questo studio l'A. lo ha diviso in tre parti.

La prima che costituisce il volume ora pubblicato, tratta del *lavoro esostorico*, del lavoro cioè fuori della storia, e raggruppa quindi tutte le forme di lavoro che son rimaste estranee alla civiltà (lavoro degli animali; società animali; lavoro dell'uomo preistorico; lavoro dei selvaggi attuali): la seconda parte dovrà svolgere la *storia del lavoro* (civile): la terza finalmente toccherà dello stato attuale del lavoro, e delle principali questioni che vi si connettono. — L'argomento è vasto assai, e difficile: e forse si potrebbe tacciare l'autore di soverchia audacia, se egli stesso, di ciò compreso, non avesse apposto al suo studio il modesto titolo di *saggio*.

Precede una breve introduzione che tratta della legge di evoluzione in generale, riassumendo la teorica dello Spencer, ed accennando in particolar modo alla evoluzione economica. — Nel primo capitolo, già pubblicato nel secondo volume della « Rivista di Filosofia Scientifica », l'A. cerca di orizzontarsi nell'intricata questione dei rapporti fra la biologia e la sociologia, per poter determinar bene a quale ordine di fenomeni debba limitare lo studio. Fatta una critica accurata delle varie teorie in proposito, l'A. viene alla conclusione che le evoluzioni biologica e sociologica sono parallele e sincrone, e che, quantunque non le si possano accomunare, pure lo studio dell'una getta molta luce sul procedere dell'altra. In base a queste conclusioni, passa poi a determinare il concetto di *lavoro* in economia: concetto che ci sembra molto chiaro, ed anche originale.

Ponendosi in mezzo fra il vecchio concetto degli economisti classici che limitavano il lavoro all'uomo, e l'idea recente che lavoro e movimento siano una identica cosa, egli limita il lavoro ad una speciale classe di movimenti, ad una speciale attività, alla attività economica, che poi in sostanza è la *funzione di nutrizione*: *nutrizione organica* negli organismi, e *nutrizione*

sociale nella società. Posto questo concetto, il piano secondo cui trattare l'evoluzione del lavoro, è bello e tracciato: si darà prima un breve cenno della nutrizione negli organismi, e poi si passerà a studiare l'evoluzione della nutrizione sociale, confrontandola continuamente coll'animale.

Il capitolo 3° tratta appunto del lavoro come funzione di nutrizione negli organismi animali, cominciando dagli infimi protisti, e venendo fino ai vertebrati superiori. Questo studio presenta molto interesse, poichè si seguono quelle divisioni di lavoro e di funzioni, quelle differenziazioni e quelle integrazioni, che si vedrannno poi apparire, con sì stretto vincolo di analogia, nell'evoluzione sociale.

Col capitolo 4°, l'A. entra veramente in argomento, e comincia a studiare le prime forme dell'evoluzione del lavoro nelle società animali. Segue poi un lungo capitolo sul lavoro dell'uomo preistorico, ed un ultimo sul lavoro presso gli attuali selvaggi.

Noi non possiamo esaminare partitamente ciascuno di questi capitoli, perchè ciò ci porterebbe troppo in lungo. Ci limitiamo ad accennare ad alcune considerazioni generali che l'A. fa da ultimo, per dare un'idea riassuntiva dei caratteri del lavoro esostorico.

I caratteri più spiccati sono quelli della tecnica, della lavorazione materiale. In essa si riscontra una differenziazione progressiva, per la quale, tanto per il lavoro dell'uomo preistorico, che per quello dei selvaggi, da uno o pochissimi strumenti si arriva ad un punto in cui armi, utensili, strumenti sono svariatissimi; mentre un altro progresso si riscontra nella materia con cui gli strumenti son fatti e nella perfezione del lavoro, che da rozzissimo, come ce lo palesano i primi strumenti di selce dell'uomo quaternario, e le armi e gli strumenti dei selvaggi infimi, raggiunge un grado di perfezione relativamente elevato, come si osserva nell'età del bronzo e presso i selvaggi superiori. Procedendo dagli infimi stadî dell'evoluzione, e percorrendo l'evoluzione stessa, si riscontra pure un moltiplicarsi delle industrie che, limitate da principio al solo procacciamento dell'alimento, si differenziano poi nelle diverse arti; mentre a questa differenziazione industriale va unita la divisione del lavoro, che acquista sviluppo ed importanza sempre maggiori.

Soggettivamente, le prime forme del lavoro nella società sono caratterizzate dal fatto che non esiste una vera organizzazione economica, ma il lavoro è prettamente individuale e compiuto dai singoli individui per conto proprio. Gli è solo quando l'organizzazione sociale comincia ad assumere una forma un po' definita, che si costituisce anche l'organizzazione economica. Allora soltanto il lavoro, anzi tutta l'economia, comincia a divenire funzione sociale mercè un processo che l'A. chiama *socializzazione del lavoro*. Gli inizii di questo processo si rinvengono già nelle forme ultime del lavoro esostorico, fra i selvaggi superiori, e costituiscono il vincolo, il legame che unisce l'*esostoria* alla *storia*.

Con questi cenni ci siamo sforzati di dare un'idea del saggio del Rabbeno, che ci sembra molto importante per la novità sua, almeno in Italia. Invero, se poche sono le opere che abbiano trattato argomenti economici prendendo come base i dettati della filosofia positiva e la teoria dell'evoluzione, niuna poi, almeno a cognizione nostra, aveva presentata una sintesi

completa, come ha fatto il Rabbeno in questo suo saggio, seguendo passo passo l'evoluzione primitiva dell'economia per tutte le sue fasi nella principale sua manifestazione, il lavoro. Certamente il libro ha difetti e mende, fra le quali una soverchia ristrettezza nella bibliografia, e talora una scelta non sempre felice di esempi (come può vedersi anche in qualche strumento dall'A. figurato nelle tavole): ma nelle due parti successive il Rabbeno vorrà tener conto della ricchissima letteratura straniera sull'argomento, e abbondare in esempi e fatti dimostrativi. Noi pertanto mandiamo al giovane autore sincere congratulazioni ed augurii d'un avvenire brillante, quale lo meritano i suoi studi ed il suo ingegno. GIULIO BENELLI.

Introduction à la métaphysique d'Aristote, par BARTHÉLEMY SAINT-HILAIRE, Paris. G. Baillière, un volume in-12°, p. I-190.

Nella sua « Introduzione » alla metafisica di Aristotele, il Barthélemy Saint-Hilaire si propone il duplice scopo di rendere da un canto gli onori convenienti all'opera del filosofo greco, e dall'altro di mostrare la natura della metafisica e di difenderla dagli attacchi della scuola positivista odierna: e perciò, sebbene tardiva, non tornerà inutile una recensione di quest'opera dell'illustre Accademico francese.

Nella prima parte rileva la definizione della « filosofia prima » ed il principio di contraddizione da Aristotele formulato contro la scuola d'Eraclito, chiudendo con una breve esposizione della teoria aristotelica sulla sostanza.

Nella seconda parte, fatto un rapido cenno storico, nel quale magnifica il cartesianismo, respingendo gli attacchi del criticismo kantiano, cerca di mostrare che la metafisica mira alla determinazione scientifica del concetto fondamentale della sostanza.

Finalmente, a compiere l'ordine delle sue idee ed i criteri onde ha preso le mosse, il traduttore francese si sforza di rivendicare alla metafisica il carattere di scienza vitale, da trattarsi con un metodo strettamente logico.

Questa l'esposizione sommaria dei punti più salienti dell' « Introduzione. »

Per conto mio noto due cose:

1° che non sempre l'A. si tiene stretto ai passi aristotelici, specie nella parte più importante del suo scritto, che, com'è naturale, è la rivendicazione, ch'egli intende di fare a pro della vecchia metafisica, di *scienza vitale*; e ciò per una semplicissima ragione: perchè Aristotele non aveva poi tutta questa ragione di fare alla « filosofia prima » una difesa, quanto inopportuna, altrettanto insussistente;

2° che, rifondendo gli argomenti principali della polemica d'Aristotele contro i suoi avversarî, il Barthélemy, lungi di proteggere la metafisica dagli attacchi dell'odierno positivismo, non fa che scoprirne il lato debole, perchè mostra ad evidenza che agli argomenti solidissimi, che contro di essa si desumono dalle scienze naturali, non si è buoni a contrapporre che quisquilie rinnovellate co' fronzoli del sofistico linguaggio della scolastica, che per nostra fortuna è morta per sempre.

Quanto poi all'insieme del lavoro, penso che l'A. avrebbe potuto col suo ingegno e con la sua vasta erudizione cercare una soluzione categorica e dimostrativa ad una folla di obiezioni, che oggidì si fanno al sistema della metafisica. Così p. e. non sembrami ch'egli abbia dato una risposta accettabile alle seguenti questioni:

1° come una sola e medesima scienza può discutere cause disparate;

2° com'è che i principî del metodo scientifico ponno appartenere ad una sola scienza, mentre tutte le altre se ne avvantaggiano;

3° se una sola scienza è quella che s'occupa d'ogni classe di esseri, o se sono più; e quando sieno più, se sono tutte della medesima specie, oppur no, e quale di esse è la « filosofia prima »;

4° infine, se, studiando le sole sostanze, la filosofia prima può tenersi tetragona a' colpi che le vengono diretti dall'odierna filosofia naturalista.

In una notizia così succinta come quella che ho cercato di dare sul lavoro del Barthélemy Saint-Hilaire, non m'è lecito d'intrattenermi sulla discussione di questi singoli punti; e però mi limito semplicemente a rilevare, che non sembrami comprensibile come si possa costruire una scienza dei principî primi e delle cause prime pel solo studio immediato delle sostanze, e come anzi possa farsi cotesto studio, se non a condizione che s'incominci da quello dei loro accidenti.

Si dirà che i principî universali, attorno ai quali travagliasi la metafisica, sfuggono all'esperienza dei sensi, e che le sostanze non possono conoscersi, come gli accidenti, a mezzo della dimostrazione. — Ma e che sono cotesti principî universali per isfuggire all'esperienza dei sensi? Ed è poi vero che, intesi pure al modo onde l'intendono i metafisici, la mente non può per via dell'esperienza astrarre l'universale dal particolare? E come si studierebbero le sostanze, senza studiare e conoscere prima per l'esperienza e per la dimostrazione gli accidenti? Ei fa mestieri dunque porsi in guardia contro gli argomenti *a priori* e le semplici speculazioni metafisiche, e non fare come Hegel, il quale pretese annientare le conclusioni dello stesso Newton sul movimento dei corpi celesti: bisogna infine non dimenticare mai, che non una sola legge della natura si sarebbe scoperta dalla mente sfornita dell'osservazione e della prova sperimentale diretta o delle deduzioni matematiche fondate sui risultati dello sperimento; sopra tutto perchè la verità non è intuitiva, ma dimostrativa.

Ammiro altamente la dottrina del B. Saint-Hilaire; ma nello stesso tempo debbo dichiarare che, letta la sua « Introduzione », la mente non trova un argomento solo, che possa persuadere della legittimità degli sforzi fatti oggidì dagli idealisti per rimettere in seggio quella metafisica, che è stata per sempre distrutta dal progresso della filosofia naturalista.

La metafisica è un fatto storico, e l'esperienza sola costituisce la vera base della filosofia scientifica. Gli è per questo che alla filosofia può assegnarsi come obietto la conoscenza della realtà, e che si possono risolvere i problemi capitali della filosofia teoretica mercè la trattazione rigorosamente scientifica, tanto rispetto alla sostanza, quanto rispetto al metodo.

Rosolino Acanfora-Venturelli.

BIBLIOTECA CIVICA
TORINO

RIVISTA BIBLIOGRAFICA

A. JOVACCHINI. — La scienza moderna, studiata, esposta e difesa da un operaio. Lettere ai professori Franchi, Trezza e Ardigò. — Ed. Sommaruga, Roma, 1884.

È cosa sommamente gradita sapere che un operaio abbia tanta forza d'animo che, nelle ore intercalari del suo lavoro quotidiano, si occupi dei grandi problemi della scienza. Ed è tanto più piacevole, anzi ammirevole sapere che non è stato il parroco o il catechismo che ha educato questo operaio, ma la voglia desiosa ed infrenabile di conoscere, così che da sè, spontaneamente, dalla lettura di Galluppi e del Gioberti sia giunto progressivamente a quella di Spencer e di Darwin, assimilandosi le idee madri delle scienze sperimentali e della filosofia positiva.

Ciò è indizio certo che l'animo suo è vigoroso e produttivo. Egli scrive ed impugna le idee dell'avversario con una energia costante e con un sentimento che è, si vede, l'effetto d'una profonda convinzione.

La prima corrispondenza è la più interessante, ed anco curiosa. Di buona fede, forse l'autore credeva che il Franchi, benchè critico alla Renouvier (chè la sua dottrina critica non gli scaturisce direttamente da Kant), come una volta si mostrò ribelle al passato, quando aveva lasciato l'abito fratesco, così avesse ora qualche tolleranza per le nuove dottrine filosofiche. Invece il Franchi gli risponde con una lettera, che è la 4ª o la 5ª edizione di varie lettere fatte sullo stesso tipo a diversi, nella quale in realtà mostra di avere di nuovo la chierica tosata ed ignoranza di ogni cognizione scientifica, come dice lo stesso Trezza (pagine 157-8). Immobile difatti, il Franchi si sta chiuso in un guscio, come una tartaruga, donde qualche volta affaccia la testa per scagliare parole velenose, nell'ignoranza completa di ciò che accade fuori del suo piccolo orizzonte.

La lettera di risposta al Franchi è bellissima, perchè ribatte con franchezza e vigore tutte le accuse scempie del Franchi alla scienza moderna. Ciò dà campo all'autore di svolgere le sue convinzioni, e lo fa con franchezza ed evidenza. Il lettore certamente non troverà cose nuove, ma vi troverà ordine, dottrina, erudizione sufficiente, e tanto che basti per una introduzione a chi ha bisogno di siffatto catechismo, ormai necessario ed utile per la scienza e per la vita. Non mancano le osservazioni proprie e le riflessioni su quelle degli altri. Basta a provarlo ciò che dice a pag. 151, criticando un concetto del Trezza, del quale lo stesso illustre veronese ha riconosciuto l'errore (p. 158 e nota 1). Belle parimenti sono le due lettere al Trezza ed all'Ardigò, nutrite di convinzione e di vigore. E ci piace sommamente vedere che l'autore accennò al fatto dell'utilità pratica che deriva dalle dottrine positive.

Convinti al par di lui della verità delle dottrine esposte, gli auguriamo persistenza nel suo lavoro manuale e mentale: i suoi muscoli induriti e fortificati siano sempre analoghi al vigore della sua mente. [G. SERGI].

VON HELLWALD F. — KULTURGESCHICHTE IN IHRER NATURLICHEN ENTWICKELUNG BIS ZUR GEGENWART, — Dritte Auflage, Augsburg, 1883, (fascicoli 1-6).

La bontà dell'opera è dimostrata dal fatto che in soli sei anni questa ne è la terza edizione. I concetti fondamentali del libro sono sempre i medesimi, ma vi sono importanti aggiunte ricavate dalle ultime e più sicure fonti. Noi crediamo sia difficile dimostrare in modo più sicuro quanta sia l'utilità e la fecondità della dottrina evoluzionista applicata alla storia dello sviluppo intellettuale e morale dell'uomo. Assai interessante è il secondo capitolo intitolato « *Le leggi sociali* », nel quale l'A. manifesta chiaramente e propugna l'indirizzo generale da lui dato a questo lavoro. Nel paragrafo » *Religione ed ideale* » noi vediamo come l'Hellwald si sia sforzato di mitigare i concetti che gli vennero criticati nelle edizioni precedenti, e specialmente di dare loro una veste meno dogmatica; tuttavia esso seguita a sostenere con molto diritto, secondo noi, che fantasia, religione, ideale ed errore sono una sola e medesima cosa. Però non lodiamo l'A. di avere in così brevi linee (Cap. III, « *L'aurora della cultura* ») trattato delle prime forme della religione e dei suoi rapporti col cannibalismo e con il culto degli animali. E neppure possiamo ammettere, senza discussione, la teoria dell'A. intorno alla scoperta del fuoco, che egli vuole casualmente fatta da schiavi divenuti poi maghi e dèi e preti nel tempo stesso. Così ci meraviglia assai che l'Hellwald mai citi le opere sociologiche di Herbert Spencer, il che è oggi per lo meno molto strano. Lodevolissime invece sono le parti che si riferiscono alle forme primitive della proprietà, alla distinzione dei popoli cacciatori, pescatori e pastori, ed alla preistoria umana. L'autore tratta poi successivamente della cultura antica, dei popoli orientali, dell'Egitto; della China e della Grecia.

VECCHIA P. — LA FORZA DELL'EREDITÀ NELL'EDUCAZIONE, Catania, 1883.

Ecco un libretto di piccola mole, ma di molto valore. Noi lodiamo il Vecchia di avere applicato le dottrine moderne sull'eredità al problema pedagogico dell'educazione, e più specialmente d'averlo fatto con sobrietà di parole e con buon corredo di nozioni scientifiche. Ammesso il principio biologico che i caratteri fisici e morali si trasmettono ereditariamente, ne vengono queste domande: quale influenza ha la trasmissione dei caratteri nell'educazione? E con quali mezzi possiamo noi modificare l'azione dell'eredità nell'educazione? L'autore riconosce i limiti che la trasmissione ereditaria pone alla pedagogia, e in un capitolo molto interessante intitolato « *azione della volontà della razza sulla volontà dell'individuo* », dimostra come, ad ogni modo, per mezzo dell'educazione l'individuo tenda a modificare in sè medesimo i caratteri della razza, e come la volontà di questa venga modificata dalla volontà individuale. Il problema educativo si risolve dunque in questo: op-

porre la forza dell'abitudine alla forza dell'eredità; creare nell'individuo una volontà propria indipendente ed energica, che sappia vincere a un tempo le forze intime dell'indole trasmessa e le seduzioni del mondo esteriore.

SCHULTZE FRITZ — DIE GRUNDGEDANKEN DER SPIRITISMUS UND DIE KRITIK DERSELBEN. Drei Vorträge (*Darwinistische Schriften*, n. 15) Leipzig, 1883, un vol. di p. IV-248.

A molti parrà incredibile che l'A. abbia creduta necessaria una così lunga e particolareggiata confutazione dello spiritismo, che può considerarsi oramai come il prodotto della imbecillità degli uni e della furberia degli altri. Può un filosofo occuparsi cotanto d'un argomento, che cade in parte nel dominio dell'alienista e in parte in quello del giudice istruttore? Eppure, leggendo la prima di queste conferenze, dobbiamo convenire che qui si tratta di un movimento in continuo progresso, i cui affiliati si contano non a migliaia ma a milioni, che ha una letteratura ricca e varia, che ha fondato scuole ed istituti speciali, che pretende di essere una nuova religione generale e mondiale con lo scopo di sovrapporsi, non solo al Cristianesimo, ma anche alle altre religioni, perchè lo spiritismo sotto il titolo di « felicità generale » e di « fratellanza umana » tende chiaramente ad un futuro stato socialistico.

È perciò in dovere degli uomini colti di opporsi a tale corrente e di smascherare tali dottrine piene di contraddizioni e di controsensi. Si deve pure cercare di spiegare perchè lo spiritismo abbia potuto avere tanta diffusione ed importanza — quali siano i bisogni intellettuali e morali della moderna cultura umana, cui lo spiritismo soddisfi meglio che non lo faccia nessuna delle religioni o dei sistemi filosofici esistenti — ed infine con quali mezzi si possa rimediare ad un così radicato e non innocuo errore. L'autore ha trattato il suo tema da questo punto di vista: egli asserisce decisamente che il medesimo sentimento di dovere da cui nacque l'altro suo scritto: « *Die Grundgedanken der Materialismus und die Kritik derselben* », l'ha spinto anche a questo nuovo saggio, il cui titolo uniforme si deve appunto a quest'intima convinzione.

La prima conferenza « *Sulle nuove rivelazioni del mondo degli spiriti* » spiega l'origine e l'essenza delle dottrine spiritistiche, e specialmente le forme colle quali queste si manifestano. Come si capisce, questa descrizione altro non è se non una critica, che attacca la goffa credenza degli spiriti nei suoi partigiani, nonchè in quei disonesti ciarlatani, pretesi produttori dello spiritismo, che chiamansi « i medii ». Le note « *Confessioni di un Medio* » (Londra, 1882) scritte dal Garker, teologo inglese, che narra la storia dei segreti confidatigli da uno dei medii più famosi, sono la più bella prova della assoluta insussistenza delle pretese rivelazioni spiritistiche, le quali in ultima analisi si riducono ad un giuoco di destrezza, di borseggio e a desiderio di gloria da un lato, e a credulità cieca e a difetto di critica dall'altro. Vi è fra le altre una sortita impagabile di quel medio, il quale diceva: « Io preferisco sempre aver che fare con gente colta, anzichè con « popolani perchè i primi io li posso menar per il naso come ciechi. » Avvi anche la chiave delle spiegazioni degli esperimenti del celebre medio Slade, dai

quali fu tratto in inganno il filosofo Zöllner di Lipsia. A chi pertanto si lasciasse convertire dal nome scientifico di Zöllner ed accettasse quelle pretese prove per moneta corrente, vale a dire come risultati di ricerche sperimentali accurate e condotte con rigore scientifico, raccomandiamo caldamente ambedue questi capitoli dell'opera presente, ed egli sarà senza dubbio convertito.

La seconda conferenza « *Filosofia critica e Spiritismo* » tratta il soggetto da un punto di vista più generale e sviluppa in modo speciale i fondamenti della critica di ogni visione spiritistica. In fondo in fondo, non è se non un'analisi dello scritto del Kant « *I sogni dello spiritismo spiegati secondo i sogni della metafisica* »; sotto il qual titolo alquanto oscuro si nasconde una confutazione spiritosissima, e in pari tempo energica ed acuta della pretesa dello Swedenborg di avere scoperto nuove vedute nel mondo degli spiriti e di aver compiuto, la mercè del loro aiuto, fatti meravigliosi.

La terza conferenza finalmente, intitolata « *Storia dell'origine delle superstizioni spiritistiche* », la prima che fu pubblicata, collima perfettamente nelle sue conclusioni colle idee emesse dallo Spencer nei suoi « *Principî di sociologia* », e dice che in ultima analisi le superstizioni spiritistiche odierne non sono che un ritorno alle antichissime idee dell'animismo delle epoche primitive.

LECLERQ ÉMILE — La beauté dans la nature et dans l'art, Bruxelles, Ed. Lebégue, 1883, di pag. VIII-107.

L'autore combatte le tendenze di alcuni artisti moderni che vorrebbero fare dell'arte una copia servile della natura. L'arte invece è per lui una manifestazione dell'intelligenza umana, la quale deve osservare e studiare il reale, perchè questo la conduce alla coscienza della bellezza meglio di tutte le finzioni e invenzioni: il vero contiene più meraviglie in una piccolissima zolla di terra, che non abbia potuto imaginar mai la più grande testa di poeta: la storia naturale, l'astronomia, la fisica, la chimica ci hanno avvicinati alla bellezza più che non l'avessero fatto le fantasticherie di molti secoli. Da ciò consegue che l'imaginario, l'ideale perde della sua grazia a mano a mano ci avanziamo nel dominio speculativo, e il reale, la natura, nel movimento delle sue parti, nella vita che ovunque vi alita, sono più grandi e più varî di tutti i prodotti della nostra imaginazione.

Ciò non significa però che si debbano tradurre nell'arte le nostre impressioni greggie: l'arte risulta dalla contemplazione della realtà, e la sua bellezza è composta di elementi ordinati dall'intelligenza. Alla varietà della bellezza nella natura, l'arte risponde con la varietà e l'infinità delle sue interpretazioni: in altre parole l'intelligenza e il sentimento debbono accomodare la realtà, secondo le impressioni che essa ha prodotte, per uno scopo determinato. L'arte è dunque, secondo l'A., interpretazione intelligente ed emotiva, e non imitazione servile della realtà. In ciò egli va d'accordo con le idee sostenute in parte dal Loise in un libro intitolato *Une campagne contre le naturalisme* (Bruxelles, 1883), libro che ha fatto molta impressione nel Belgio

GALTON FRANCIS. — INQUIRIES INTO HUMANS FACULTY AND ITS DEVELOPMENT. London, Macmillan, 1883, pag. 380.

Le ben note ricerche del Galton sulla formazione delle « imagini generiche » illustrate con fotografie, con rappresentazioni automatiche, e coll'apprezzamento statistico delle differenze del potere di visione interna, trovansi qui incorporate insieme con una moltitudine di altre ricerche più o meno affini. Tutte queste indagini, quantunque fatte separatamente le une dalle altre e per parecchi anni di seguito, sono, secondo l'intenzione dell'autore, dirette alla determinazione della grande questione pratica: « se sia o no possibile di far progredire o modificare il processo di evoluzione naturale per produrre una più perfetta umanità. »

È impossibile dare un'analisi della varietà ed importanza degli argomenti accumulati dal Galton come prova della finale sua conclusione, che gli uomini non solo possono ma hanno il religioso dovere di lavorare con intelligenza a spianare la via dell'avvenire della razza.

Oltre le parti che hanno un'importanza più direttamente psicologica, e le altre sopra menzionate, meritano particolare attenzione quella sulla « sensitività » seguita dalle altre sugli » effetti dei pesi di prova (senso di pressione) ». E qui il Galton traccia un metodo di misurazione che fa sperare che egli lo applicherà abilmente in ugual modo a tutti i sensi in generale. Nelle parti sulle « Forme dei numeri », sulle « Associazioni dei colori », sui » Visionari », si cita un gran numero di fatti nuovi ed ammirabili, resi ancora più evidenti dalle vignette colorate aggiunte alla fine del volume.

In complesso il celebre psicologo inglese tende con le sue indagini statistico-sperimentali a dimostrare l'immensa varietà degli uomini sotto il rapporto dei poteri mentali. Ora, di fronte alle differenze psicologiche individuali da lui riscontrate e stabilite, il Galton ha diritto di esclamare: « In fin dei conti si vede come vadano errati quei metafisici e psicologi, i quali suppongono che le loro operazioni, istinti ed assiomi mentali, siano identici a quelli del resto del genere umano, mentre son loro proprii ». E questa è per noi la più assoluta e profonda condanna di tutta la vecchia psicologia descrittiva, della quale certamente il metodo subbiettivo può ritenersi ancora come vantaggioso, ma le cui leggi generali vogliono ora essere sottoposte ad una critica minuta fatta col metodo statistico e psicofisiologico. Sin qui ogni psicologo, nel descrivere un fatto della sua mentale esperienza, ha sempre supposto di poterlo attribuire a tutti i suoi simili, ma le ricerche del Galton ci avvertono invece che nei diversi individui i fatti psichici possono avvenire diversamente. Ciò non rende già impossibile la scienza psicologica, ma cresce invece la necessità di usare molta cautela nel fare deduzioni generali sulle azioni mentali.

RIVISTA DEI PERIODICI

PERIODICI FRANCESI.

Revue de l'Histoire des Religions.
Troisième Année, Tom. V-VI-VII-VIII, 1882-83.

Rèville, *Considerazioni sulle religioni dei popoli selvaggi.* [Articolo estratto da un'opera che l'A. ha pubblicato di recente su *Les Religions des peuples non civilisés.* L'uomo naturale, secondo lui, dovrebbe essere caratterizzato dall'assenza di ogni invenzione dovuta alla riflessione cosciente, calcolatrice, capace di cangiare le condizioni della sua vita: ma nessun popolo fu trovato mai in questo stato di selvatichezza. I Dokkos, i Buschmani, i Botocudi, i Fuegiani, gli Australiani sono tutti certamente al disopra dello stato di pura natura. Non si può dire in che veramente consista la civiltà: però quei popoli che hanno una magistratura legalmente costituita, un esercito regolare che fa parte, senza assorbirlo, dell'organismo sociale, che posseggono istituti di istruzione pubblica, sono da ritenersi popoli civili. Ma per rispetto alla religione è del tutto inutile, se non dannoso, allo storico di partire dall'idea d'una rivelazione primitiva, giacchè non può evocarsi alcun argomento serio che dimostri che le varie religioni si sono formate mercè la degenerazione d'una religione pura e rivelata primitiva. Come nell'evoluzionismo si concepisce l'uomo anteriore al linguaggio, anteriore anzi ad ogni idea morale, così occorre ammettere anche l'uomo prereligioso: ma il Rèville non crede dimostrato scientificamente che fra i popoli *attuali* ve ne abbiano di quelli del tutto privi d'ogni culto religioso. Le osservazioni di Livingstone, Baker, Dalton, Lichtenstein, Messenger-Bradley, Darwin, Lubbock, Broca tenderebbero, è vero, a fare ammettere che esistono razze inferiori senza culti, senza dogmi, senza idee metafisiche, senza credenze collettive, e perciò senza religione. Ma d'altra parte il De Quatrefages, Girard de Rialle, e specialmente il Roskoff di Vienna (nell'opera molto importante: *Das Religionswesen der rohesten Naturvölker,* Leipzig, 1880) sostengono che l'esistenza di popoli irreligiosi non è provata: dimorando lungamente in mezzo ai popoli più selvaggi non si tarda a scoprire che essi hanno credenze, superstizioni, costumi particolari, curiosi pregiudizi; insomma, come dice Roskoff, delle formazioni rudimentarie, che aiutano a comprendere l'origine di tutte le religioni. È strana poi la rassomiglianza che passa fra le credenze ed i costumi di popoli selvaggi anche

lontani o spettanti a razze diverse; ma ciò può spiegarsi perchè l'uomo è sempre e dovunque il medesimo, e le disposizioni generali psicologiche di fronte ai fenomeni oscuri della natura bruta e della natura vivente sono le medesime presso tutti i popoli. In conclusione, nei popoli non civili le religioni hanno sempre un'identità fondamentale: le differenze riguardano solo gli sviluppi, per così dire, della superficie].

VERNES M., *Origini della nazione israelita.* [Bellissimo articolo, in cui l'autore seguendo le traccie del Kuenen (*Godsdienst van Israël,* Vol. I) dimostra il poco valore delle tradizioni bibliche intorno all'origine degli Israeliti. Gli antenati d'Israele e dei popoli vicini, che la *Genesi* mette in scena, non sono personaggi storici, ma appartengono alla preistoria dove tutto è incerto ed oscuro. Più sicura è l'uscita dall'Egitto, che secondo i calcoli del Kuenen deve essere avvenuta l'a. 1320 prima di Cristo: ma tutto ciò che riguarda quell'esodo, il soggiorno nel deserto, e la conquista cadono in un periodo tenebroso dove i lumi della critica moderna nulla trovarono di preciso. In quanto a Mosè (*Moshêh*), la tradizione ha circondato la sua figura di lineamenti tali che nessuno di questi resiste ad un esame critico anche superficiale: e basta questo fatto solo messo oggi fuori di contestazione, che nessuna delle tre collezioni legislative di data differente contenute nel *Pentateuco* può pretendere di risalire alla presunta epoca mosaica].

Revue internationale des sciences biologiques,

Année 6^e^, *nn.* 7-12, *juillet-décembre* 1883.

METCHNIKOFF, *Saggio sulla Comunione dei cristiani. Il Dio di Nissa e il Dio di Nazaret.* [L'idea di santificarsi mangiando la carne di Dio e bevendo il suo sangue, non è propria solo del Cristianesimo. A un certo periodo del suo sviluppo, l'uomo, a qualsiasi razza appartenga, crede di appropriarsi le qualità dell'essere o dell'oggetto che gli serve di nutrimento. Così le prime vestigia dell'Eucaristia debbono cercarsi nei riti e nei costumi di molti popoli inferiori (Ainos, Araucani, Indiani della Florida, Cafri, Polinesiani, Battas, ecc.), i quali pure ebbero ed hanno ancora il pregiudizio di potersi assimilare materialmente i loro dèi per mezzo della manducazione. La Comunione si confonde in principio coi pasti, e specialmente con quelli dei sagrifizi umani: in seguito, per un'evoluzione naturale, resta la parte puramente mitica o mistica; e la assimilazione della divinità sotto forma di sangue e di carne diventa, come nel Cristianesimo, una pratica simbolica, invano ricoperta dalle immaginose fantasticherie dell'ultraidealismo religioso.

L'autore compie poi uno studio critico finissimo sui rapporti fra il Giudaismo e il Cristianesimo, dal quale risulta chiaro che moltissimi riti di quest'ultimo gli vennero dalla miscela con elementi eterogenei o pagani, poichè l'influenza esercitata dal Messia ebraico fu del tutto impercettibile nella storia, avendo egli esercitato la sua azione in una zona ristrettissima, quasi microscopica dell'immenso Impero romano, e il Cristianesimo essendosi diffuso specialmente per Opera dello stoicismo, che se ne può dire la preparazione più diretta e naturale].

Comptes-rendus de l'Académie des Sciences.

Année 1883.

De Chardonnet, *Visione dei raggi ultra-violetti.* [È noto che l'uomo non ha la facoltà di vedere i raggi ultra-violetti dello spettro solare. Da esperienze fatte su uomini operati di cataratta e su animali, l'A. conclude invece che la retina è sensibile ai raggi ultra-violetti come ai raggi visibili quando le pervengono, ma che nello stato normale è la lente cristallina la quale assorbe i raggi ultra-violetti e limita così l'estensione visibile del campo spettrale. — Tali esperienze porgono un singolare argomento in favore della dottrina kantiana della relatività della conoscenza].

Timiriazeff, *La distribuzione dell'energia nello spettro solare e la clorofilla.* [Esiste una relazione fra l'energia di irradiazione dello spettro solare e l'intensità dei fenomeni chimici che hanno luogo nella clorofilla dei vegetali. La clorofilla può essere considerata come un assorbente destinato in modo speciale all'assorbimento dei raggi solari dotati del *maximum* di energia (arancio, striscia fra le linee *B* e *C* del Fraunhofer): di guisa che l'elaborazione di questa sostanza da parte dei vegetali dev'essere considerata come un esempio meraviglioso dell'adattamento degli esseri organizzati alle condizioni dell'ambiente. La pianta è veramente del « sole assorbito ed accumulato »].

Archives de Neurologie.

Vol. VI, juillet-novembre 1883.

Sikorsky, *Sviluppo del linguaggio nei fanciulli.* [Il linguaggio si sviluppa gradatamente e secondo leggi biologiche ben definite, dai primi e più semplici movimenti del neonato fino ai movimenti di meravigliosa complessità da cui risulta la parola umana. Nei primi gridi del fanciullo sono in germe contenute tutte le varietà di movimenti articolati futuri, ripartite in due gruppi: 1° movimenti dell'orificio labbio-mandibolare; 2° movimenti della lingua. Da questi germi si sviluppano due categorie di movimenti, l'una labbiale, l'altra linguale, il cui acquisto è simultaneo e che a gradi a gradi entrano in combinazioni svariatissime coi movimenti espiratorii e vocali per formare poi i differenti suoni del linguaggio. I primi passi sono molto imperfetti, perchè il meccanismo vocale partecipa a suoni da cui dovrebbe essere escluso; poi perchè i movimenti linguali si inframmettono fra i labiali; infine perchè non vi è ancora differenziamento ben preciso dei vari movimenti, e l'impulso volitivo sorpassa lo scopo agendo su gruppi muscolari che dovrebbero stare inattivi, e non sapendo scernere solo quelli che sono necessari ad un dato suono (incoordinazione per difetto d'abitudine). A poco a poco però si isolano e si differenziano i vari meccanismi vocali e muscolari, e il fanciullo raggiunge il completo differenziamento dei movimenti articolati e dei suoni che essi provocano. Osservando il linguaggio d'un fanciullo vi si trovano sempre le traccie delle vie percorse nell'acquisto del linguaggio, giacchè molte forme fonetiche primitive ed imperfette si mantengono per molto tempo

e scompaiono poi solo mediante un lavoro incosciente di selezione. Insomma, dal punto di vista dello sviluppo storico, anche le apparenti bizzarrie del linguaggio fanciullesco si spiegano per leggi fisiologiche costanti].

PERIODICI TEDESCHI

Kosmos.

VII Jahrgang, Band XIII, aprile-ottobre 1883.

Du Prel, *Lo sdoppiamento drammatico dell'Io nel sogno.* — L. E., *Il concetto primitivo di Dio presso gli antichi Ebrei.* — Forel A., *Sulla dottrina delle impressioni sensitive negli insetti.* — Carneri, *L'origine delle idee dal punto di vista antropologico.*

Kautsky, *Sulle origini della antica storia biblica.* [La più gran parte della storia antica biblica è un puro prodotto pagano, cioè è un effetto dell'infiltrazione di credenze caldee e fenicie in mezzo al Giudaismo. Un'analisi critica della Bibbia mette in evidenza la miscela di elementi eterogenei che nulla hanno da fare col vero Giudaismo].

Müller H., *Intelligenza delle api.* [L'intelligenza delle api non si modella sullo stesso stampo, ma varia a seconda degli individui e specialmente a seconda del temperamento delle razze. Ciò dimostra quanto siano erronee le idee correnti intorno alla invariabilità ed uniformità dell'istinto].

Du Prel C., *La facoltà della memoria.* [Questo lungo lavoro contiene la storia e la critica delle varie dottrine psicologiche e fisiologiche sulla memoria. L'A. dopo un'introduzione storica, passa in rassegna i fatti che si riferiscono all'aumento della memoria nel sogno; alla ricchezza della memoria latente, così nel sonno normale come nel sonnambulismo; ai ricordi degli agonizzanti; all'amnesia dei sonnambuli nel momento del risveglio; alla coscienza alternante, ed all'associazione degli stati psichici con rappresentazioni. Critica poscia le teorie fin qui emesse per ispiegare la memoria. Egli non ammette che i fatti fondamentali del potere mnemonico siano spiegabili per mezzo della coscienza sensibile, cioè non accetta le dottrine odierne sulla memoria organica o biologica, per le quali questa sarebbe dovuta alle impressioni lasciate dalle imagini sensoriali nelle cellule del cervello. Ricorda a tal proposito un calcolo dell'Hook, un materialista del secolo passato, il quale aveva computato che un uomo in cento anni di vita poteva raccogliere 9,467,280,000 traccie od impressioni di imagini; ma levando il tempo passato nel sonno e riducendo la vita a 50 anni, la detta cifra si abbassa a 1,577,880,000. Ora, supponendo un cervello umano di 4 libbre, ciascun gramma della sua sostanza dovrebbe contenere 205,542 traccie od impronte! Egli accusa tali teorie di pervertire il senso comune, e sostiene che la memoria è il prodotto d'una coscienza trascendentale, giacchè la dottrina delle traccie organiche o cellulari spiegherebbe tutto al più la *riproduzione*, cioè il ritorno spontaneo di un'imagine, ma non il *richiamo* dell'imagine stessa. È necessario, egli dice, un organo che riconosca, con-

fronti ed associi le imagini riprodotte; e questo organo non può essere la coscienza sensoriale. Dippiù l'unità della coscienza contrasta colla teoria degli atomi materiali. La spiegazione delle traccie organiche riesce dunque anche meno chiara di quella data dallo spiritualismo].

Caspari, *Sull'ipotesi relative al primo sviluppo della coltura umana.* [È una breve ma importante nota, in cui l'A. sostiene alcuni suoi concetti intorno allo sviluppo primitivo psicologico umano contro alle dottrine di Tylor, Lubbock e Spencer. Sostiene l'A. che i fenomeni del cannibalismo e del culto animale sono anteriori alla scoperta del fuoco, e che questo ebbe una grandissima influenza sull'originarsi dei primi concetti intorno alle potenze sopranaturali ed invisibili].

Carneri, *Sulla posizione e sull'importanza sociale della donna.* [Interessante difesa della parte che la donna ha nello sviluppo della coltura, e specialmente della morale dal punto di vista dell'altruismo].

Internationale Zeitschrift für allgemeine Sprachwissenschaft.

I *Band*, 1 *Heft*, *Leipzig*, 1884.

Questa nuova stupenda pubblicazione esce in Lipsia sotto la direzione del Techmer, e vi collaborano i più illustri linguisti del mondo, fra i quali il nostro Ascoli, Max Müller, Pott, Steinthal, Mallery, Lepsius, De Rosny, ecc.

Il contenuto del primo fascicolo dimostra nel modo più evidente quali e quanti passi abbia fatto la linguistica secondo i principii del positivismo moderno: lo studio delle lingue dal punto di vista della fonetica, del valore etnico, delle fasi evolutive e regressive, non si è mai disgiunto dall'analisi degli elementi organici coi quali si forma il linguaggio umano. Il Techmer nel suo programma chiarisce appunto questo indirizzo prettamente scientifico del nuovo periodico, e lo pone sotto il patrocinio del celebre suo maestro, il Pott, che può veramente dirsi il padre della scienza del linguaggio.

Pott, *Introduzione alla scienza generale del linguaggio.* [È uno sguardo storico critico sugli acquisti fatti da questa scienza per rispetto al lato filosofico o sintetico, cioè all'origine della favella, alla grammatica generale e al valore psichico e fisico del linguaggio, e per rispetto anche al lato storico-naturale, cioè alla distribuzione e classificazione delle lingue. Il Pott indica con larga sintesi tutte le opere più ragguardevoli uscite specialmente nel nostro secolo, di guisa che il suo articolo può considerarsi come una bibliografia indispensabile per quanti si occupano di cotesti studi].

Techmer, *Analisi e sintesi scientifica del linguaggio parlato.* [Questo lungo lavoro è diviso in due parti principali: la prima tratta dei suoni dal punto di vista fisico-acustico, e così l'A. studia, com'egli dice, il linguaggio nel suo cammino dall'esterno all'interno: — la seconda invece contiene una esposizione completa degli elementi anatomici e fisiologici della loquela, cioè il linguagglo nel suo processo dall'interno all'esterno.

Il lavoro procede attraverso le seguenti ricerche: 1° analisi fisico-acu-

stica dei suoni (musicali): 2° analisi anatomica degli organi del linguaggio: 3° analisi fisiologico-genetica della voce umana e delle sue diverse articolazioni, con particolare riguardo alla fisiologia della laringe, della lingua e della bocca: 4° sintesi fisiologico-genetica del linguaggio parlato, e studio particolareggiato dei suoni articolati emessi dall'uomo].

MALLERY, *Linguaggio mimico.* [Di questo articolo la « Rivista » già si occupò nel suo volume secondo, pag. 500].

MULLER FEDERICO, *Sono le leggi del linguaggio leggi naturali?* [Risposta affermativa].

Seguono articoli di filologia comparata, i quali escono dal campo della pura filosofia scientifica. Il periodico è stampato con suprema eleganza, e il fascicolo è arricchito da una bellissima *acquaforte* raffigurante il monumento del grande creatore della linguistica comparata, Guglielmo di Humboldt.

PERIODICI INGLESI.

Philosophical Transactions.

Ott. Nov. 1882.

DARWIN (GIORGIO), *Sulla costituzione intima della terra.* [È un lavoro pieno di formule matematiche e di calcoli: ne daremo la conclusione. L'ipotesi più comune sulla costituzione intima del nostro globo è quella del Laplace: cioè d'una sottile crosta solida racchiudente un grosso nucleo di materie fuse. Il Ritter però ha sostenuto che l'interno della terra era gazoso, ma alla pressione che i gaz debbono subire, probabilmente si trovano densi come il mercurio, rigidi e tenaci come il granito. Il celebre fisico inglese W. Thomson ha emesso ultimamente una terza ipotesi, molto più probabile: cioè che la terra in tutta l'estensione della sua massa sia una sostanza solida di grande rigidità. In tale ipotesi le lave dei vulcani si spiegherebbero per mezzo di vescicole liquide o per mezzo della fusione di materie solide producentesi ad alta temperatura e ad alta pressione in quei punti dove la pressione diminuisce.

Per risolvere il problema, Giorgio Darwin lo considera dal punto di vista della resistenza dei materiali. Col calcolo fornito da una classe particolare di rugosità, che egli chiama *armoniche zonali*, si giunge a constatare che la pressione esercitata dai continenti dev'essere enorme: per esempio il continente africano e americano premerebbero sull'interno della terra con una forza ragguagliata a 4 tonnellate per pollice quadrato appena alla profondità di 1100 miglia al disotto del suolo. A tale pressione il marmo si stritolerebbe e solo il granito potrebbe resistere. È adunque probabile che se la terra è solida in tutta la sua massa, a 1000 miglia circa dal suolo dev'essere formata da sostanze resistenti come il granito. Se invece essa fosse fluida o gazosa all'interno, con una crosta tutt'attorno, tale crosta dovrebbe avere almeno uno spessore di 1000 miglia e la resistenza del granito: cosa però improbabile. Quando poi la crosta fosse più sottile, per esempio di 200 o 300

miglia, la resistenza dovrebbe esserne anche più alta. È dunque assai probabile l'opinione di W. Thomson che la terra sia solida in tutta l'estensione della sua massa].

Nature.

Vol. XXVI-XXVII. Ann. 1883.

Burdon-Sanderson, *L'eccitabilità delle piante.* [Col metodo sperimentale e grafico applicato allo studio dei fenomeni dell'eccitabilità di alcune piante (*Mimosa, Dionaea, Centaurea, Stylidium*), l'A. conclude che non solo i vegetali possedono una meravigliosa attitudine mercè cui qualsiasi loro regione è suscettibile d'impressionarne un'altra situata ad una certa distanza, ma che esistono anche serie ragioni per identificare la loro eccitabilità con quella dei tessuti animali. Apparentemente il meccanismo dei movimenti dei vegetali è diverso da quello dei movimenti degli animali; ma in realtà il lavoro degli uni e degli altri dipende dai fenomeni chimici fondamentali di cui il protoplasma è la sede, ossia dalla trasformazione dei materiali ingeriti. Solo nella pianta il fenomeno s'opera con tale lentezza da permettere che vi si accumuli una provvista d'energia potenziale, non allo stato di composti chimici capaci di produrre del movimento con la loro disaggregazione, ma sotto forma di tensione meccanica condensata nelle membrane elastiche].

PERIODICI SPAGNUOLI

Revista contemporanea.

Anno IX, tomo XLI-XLVI, 1883.

Maestre de san Juan, *Idea generale degli organismi.* [L'autore non è privo di coltura, ma ci sembra che la sua erudizione non gli permetta di farsi un'esatta idea dello stato attuale della biologia. Infatti, dopo aver parlato a lungo delle principali leggi degli esseri organizzati, viene a concludere che gli animali ed i vegetali si distinguono decisamente fra loro per i seguenti caratteri bene spiccati: I *vegetali* assorbono acqua, acido carbonio e ammoniaca, eliminano ossigeno: purificano l'aria e impoveriscono il terreno: in essi esiste la clorofilla: le funzioni assimilative predominano sulle disassimilative: sviluppano poca forza viva sotto forma di calore e di movimento: costituiscono un vero apparecchio di riduzione: non hanno mo tilità nè sensività: l'organizzazione è meno complicata: tendono al polizoismo crescono indefinitamente, e presentano una grande variabilità. Al contrario gli *animali* assorbono ossigeno, eliminano acqua, acido carbonico ed ammoniaca: viziano l'aria e arricchiscono il suolo: non hanno clorofilla: la dissimilazione vince in essi l'assimilazione: sviluppano grande quantità di forza viva sotto forma di calore, movimento od innervazione: trasformano le forze di tensione in forze vive: costituiscono un apparecchio di riduzione: hanno mobilità e sensibilità: l'organizzazione loro è assai complessa, con tendenza all'individualismo: il loro accrescimento si sospende a un dato momento, e sono meno variabili.

Ora, su molti di questi caratteri, positivi per gli uni o negativi per gli altri, la biologia moderna è arrivata precisamente a conclusioni contrarie a quelle dell'autore].

PERIODICI AMERICANI

Proceedings of the american Academy of arts and science.

Anno 1882.

Hagen H. A., *I colori e il mimetismo degli insetti.* [È noto qual parte la livrea o il colore degli animali abbia nella teoria della scelta sessuale del Darwin, e come siano interessanti i casi di mimetismo di molti insetti per la dottrina dell'evoluzione. L'Autore sostiene che solo *pochissime* specie porgono argomenti favorevoli alle viste di Darwin, di Weismann, di Edwards e degli altri naturalisti darwiniani. Ricercando l'origine e la natura chimica dei colori degli insetti, egli conclude invece che la loro livrea è il risultato della combinazione dell'ossigeno coi tegumenti, e che il mimetismo dei colori ipodermici può essere prodotto per una specie di processo fotografico: di modo che, secondo l'Hagen, i cangiamenti di colore degli insetti non s'opererebbero in un modo puramente meccanico, cioè non sarebbero l'effetto della selezione naturale, dell'adattamento e dell'eredità. — Noi non possiamo piegarci al giudizio dell'Autore: è facile anzi vedere che il processo fisiologico da lui scoperto è puramente *meccanico*, e non contraddice per nulla alla dottrina che vede nella livrea e nel mimetismo degli insetti un effetto della scelta naturale].

PERIODICI OLANDESI

Wehr. der konigl. Akademie van Wetenschappen.

1883.

Engelmann, *Sulla clorofilla animale.* [Tutti i giorni va cancellandosi la distinzione fin qui ammessa nella scienza fra animali e vegetali. Così si credeva che vi fossero sostanze elementari chimiche proprie di ciascuno dei due grandi regni organici; per esempio, la clorofilla o pigmento verde degli organi nutritivi delle piante, si pretendeva mancante affatto nel regno animale. Ma vennero scoperti esseri inferiori, indubbiamente di natura animale, e provvisti di pigmento verde. Si è voluto che le granulazioni pigmentarie clorofilliche fossero alghe penetrate nell'interno di quegli esseri per un processo di intussuscezione alimentare; ma l'Engelmann, studiando alcune specie di vorticelline (*Vorticella, Cothurnia*) il cui ectoplasma ha durante la vita una colorazione verde diffusa, si è convinto che essa è dovuta alla presenza d'una vera clorofilla animale simile, in tutte le sue proprietà ottiche, chimiche, nutritive, alla clorofilla vegetale].

Prof. E. Morselli, *Direttore* — Dott. G. Buccola, *Redattore.*

Torino 1884 — Tipografia Roux e Favale.

BIBLIOTECA CIVICA TORINO

SULLE

FONTI DELLA FILOGENÌA (*)

« Gieb nach dem löblichen Verlangen
Von vorn die Schöpfung anzufangen!
Zu raschem Wirken sei bereit!
Da regst du dich nach ew'gen Normen
Durch tausend, aber tausend Formen,
Und bis zum Menschen hast du Zeit. »

GOETHE.

BIBLIOTECA CIVICA TORINO

L'influenza feconda che la risorta teoria della evoluzione da ben venticinque anni esercita sui diversi rami dello scibile ed in particolar modo sulla storia naturale non ha portato in nessun dominio così precoci e ricchi frutti, come in quello della *morfologia* organica, della teoria delle forme negli animali e nelle piante. In seguito alla nuova teoria della evoluzione, sono entrati in intima unione ed in intimo scambio varii ed importanti rami della scienza, che fino ad ora erano più o meno distinti. L'osservazione delle forme esterne degli organismi e della loro struttura, l'anatomia comparata, la tassonomia, l'embriologia e la paleontologia hanno riconosciuto, alla chiara luce della teoria della discendenza, d'essere strettamente collegate e tendenti per diverse vie ad un solo scopo, che è la interpretazione delle forme organiche mediante la conoscenza della loro origine storica. Da questi rapporti si è sviluppata una nuova scienza, che ha per iscopo immediato lo studio dei principii di ciascuna specie in connessione di parentela cogli animali e colle piante affini, nel cui albero genealogico essa spera di scoprire il vero « sistema naturale » delle forme. Questa scienza è la *storia delle specie* o *Filogenìa*.

Ogni nuova scienza deve anzitutto combattere contro l'in-

(*) L'illustre prof. E. HAECKEL, il cui nome è collegato ai più grandi progressi della filosofia scientifica moderna per riguardo alle discipline biologiche, ci ha permesso di tradurre per la nostra « Rivista » gli scritti pregievolissimi da lui pubblicati sotto il titolo: *Gesammelte populäre Vorträge aus dem Gebiete der Entwickelungslehre* (Bonn, Verlag E. Strauss, Erst. u. Zw. Heft), e noi siamo lieti di porgergliene qui i nostri ringraziamenti.

LA DIREZIONE.

vidia e la gelosia delle sue sorelle primogenite, che temono di venir danneggiate nei loro vecchi diritti acquisiti: ed esse temono tanto più, quanto più elevati sono i problemi che la nuova venuta si propone, quanto più vasto l'orizzonte su cui si estende. In questa battaglia per la vita bisogna che la nuova disciplina tenga sempre ristorate le proprie forze, e pari alla giovane pianta in un folto seminato sappia guadagnar terreno, luce ed aria sulle gelose sorelle. In tal guisa una delle più giovani e promettenti scienze, la filologia comparata, ha dovuto conquistare la sua posizione, accanitamente lottando contro le vecchie. Così pure la storia della specie, i cui scopi e metodi sono in istretta parentela con quelli della filologia comparata, non potè evitare questa necessaria lotta per l'esistenza (1).

Or sono diciotto anni, quando noi tentammo per la prima volta nella nostra « *Morfologia generale* », di stabilire l'idea ed il còmpito della storia della specie, di far risaltare lo scopo e le vie della filogenìa, incontrammo dappertutto diffidenza ed indifferenza, scherno ed inimicizie. Come vorrà questa pretensiosa storia della specie svelare i segreti della creazione organica? Come dimostrerà l'origine delle innumerevoli forme degli animali e delle piante da semplicissime e comuni forme primitive? Qual base darà allo stipite ipotetico degli organismi? A quali fonti attingerà essa in questa sua ricerca preistorica? Dappertutto si fecero sentire tali ed altri dubbî sulla possibilità e quindi ancor più sul successo delle ricerche filogeniche, e bisognava conoscere bene il campo della morfologia ed essere al corrente del tesoro di materiali, di cui essa disponeva, per non dichiarare la nostra intrapresa come vana e sbagliata.

Ed a che punto siamo oggi, dopo appena diciotto anni? Noi possiamo essere contenti dei successi ottenuti in questo periodo, e permetterci le gioie d'una decisiva vittoria sui nostri avversari. La storia della specie è oggigiorno nella « storia naturale », nella biologia, riconosciuta come scienza indipendente e stimata: — non solo i principii e le proposizioni fondamentali della filogenìa formano una parte integrale dei migliori libri d'insegnamento, ma anche numerose e importanti ricerche speciali sono già state intraprese, alcune delle quali hanno dato ottimi risultati. Noi abbiamo oggi il conforto di vedere conver-

(1) Augusto Schleicher. *La teoria di Darwin e la filologia*, 1863. Il confronto della filogenìa colla filologia comparata è molto istruttivo anche per altre ragioni. Vedi la mia « *Anthropogênie* » (III Ed. ted., pag. 392).

titi molti dei nostri avversari, che seguono oramai quella difficile via, ove noi entrammo per i primi, e che essi avevano dichiarata impraticabile. I più valenti zoologi e botanici hanno unanimemente adottato il nostro metodo filogenetico ed ottenuto i migliori successi, che senza di esso sarebbero stati impossibili. Persino i famigerati alberi genealogici, dei quali le speciali ricerche filogenetiche si servono come della più semplice, chiara e facile espressione delle loro odierne ipotesi, sono stati riconosciuti in modo rapido ed inaspettato, e son divenuti oramai di generale applicazione nella morfologia.

Certo, si sentono anche oggi delle voci chiamare vani giuochi tutte queste tendenze filogenetiche, e non è molto noi stessi sentimmo dire dalla bocca di rispettabilissimi fisiologi che « i nostri alberi genealogici hanno altrettanto valore quanto agli occhi della critica storica gli alberi genealogici degli eroi d'Omero» (1). Queste ed altre simili opinioni mostrano soltanto che tali fisiologi ignorano affatto lo stato presente della morfologia, il suo contenuto e la sua importanza. Nè è difficile accorgersi che la fisiologia non sa, a causa delle sue tendenze unilaterali, servirsi della teoria della discendenza, mentre la morfologia ha per mezzo di questa ottenuto i più grandi risultati. Ma come tali giudizi di persone ignoranti non diminuirono l'importanza della anatomia comparata e della tassonomia, delle quali la prima è fortemente radicata già da 80 anni, la seconda da un secolo e mezzo, e che insieme unite hanno occupato ed occupano migliaia di studiosi; così non ne sarà neppure danneggiata la filogenìa, che è la più giovine e più promettente figlia della scienza morfologica.

L'apprezzamento però che si fa della storia della specie varia di molto, tanto nella stretta cerchia degli specialisti morfo-

(1) La *serie dei progenitori dell'uomo*, come li delinea l' « *Anthropogénie* » (conf. XVI - XIX), non è nè più nè meno giustificata di ogni altra ipotesi filogenetica e geologica, quantunque le diverse graduazioni di progenitori non possano essere con uguale certezza stabilite. Quando Du Bois-Reymond («*Darwin versus Galiani* » 1876) opina, che gli alberi genealogici della nostra specie esposti dalla mia « *Storia della creazione* » hanno altrettanto valore quanto agli occhi della critica storica gli alberi genealogici degli eroi d'Omero, egli non fa che mostrare la sua sorprendente ignoranza delle ricerche morfologiche su cui basansi quegli alberi genealogici; e non so perchè, se la filogenìa è, come egli dice, « un romanzo », non debba esserlo anche la *geologia*.

logici, quanto nei più vasti circoli dei profani; e dove le opinioni maggiormente diversificano si è nell'apprezzare le fonti empiriche della filogenìa e quindi il grado di certezza che possedono le ipotesi e gli stipiti che su esse si basano. Parmi quindi opportuno di dare uno sguardo *alle fonti della storia della specie* e di domandarci fin dove noi, nell'edifizio delle nostre ipotesi filogenetiche, potremo appoggiarci su palpabili fatti.

Nella « *Storia naturale della creazione* » (VI ediz., Conferenza 15ª) e nella « *Antropogenia* » (III ediz., Conferenza 15ª) abbiamo già espresso la nostra opinione sul valore e sull'importanza delle diverse « fonti per la storia della creazione »; ma le opinioni manifestate dai naturalisti in questi ultimi tempi sono tra loro molto differenti, per cui non credo superfluo di restituire al loro vero valore le più importanti fonti che furono dagli uni esagerate, dagli altri tenute in poco conto.

Rigorosamente parlando non esiste campo alcuno della « storia naturale » che non offra delle fonti più o meno apprezzabili alla nostra storia della specie. Non soltanto i rami della morfologia, ma anche diversi rami della fisiologia — p. e. la corologia, o dottrina della distribuzione geografica e topografica degli organismi (1) — ci forniscono fatti che noi possiamo, in modo o mediato o immediato, utilizzare per la filogenìa. Ma di tutti i rami dello scibile, tre specialmente restano per noi le più importanti fonti per la storia della specie: l'*anatomia comparata,* l'*ontogenia* e la *paleontologia.*

Le fonti più sicure e più prossime per la storia della creazione trovansi oggi nella *paleontologia,* o dottrina de' fossili. Poichè i « fossili » o « pietrificazioni » di animali e di piante che noi troviamo nelle terre di sedimento e negli strati della corteccia terrestre depositati dalle acque, sono realmente i residui pietrificati o improntati di quegli organismi di già da lungo tempo morti che abitavano la nostra terra or fanno milioni d'anni. Secondo la teoria dell'evoluzione, trovavansi tra essi in parte gli

(1) La *corologia* (dottrina della distribuzione geografica e topografica degli organismi) e l'*ecologia* (dottrina dei costumi e delle abitudini di vita degli organismi e delle loro reciproche relazioni) sono discipline *fisiologiche,* che non provano, è vero, come le *morfologiche,* in un modo immediato la verità della teoria dell'evoluzione, ma i cui fenomeni generali possono essere spiegati solo col mezzo di quest'ultima. (V. la XIVª confer. della mia *Schöpfungsgeschichte*).

antenati delle specie di animali e di piante ancora viventi, in parte parenti più vicini o più lontani di quegli stessi antenati scomparsi. Perciò molti naturalisti e quelli specialmente che vogliono procedere con sicurezza ed esattezza, e quelli ancora del resto che poco si occupano di paleontologia, sperano moltissimo da essa e la considerano come la fonte più attendibile della storia della specie.

Tutti riconoscono oggi l'importanza e il valore che bisogna dare ai fossili, i quali sono come le « vere medaglie della creazione. » Essi solo c'insegnano l'apparire e il succedersi di forme delle diverse classi d'animali e di piante, nella lunga serie di periodi della creazione che montano a milioni d'anni. Essi solo ci mostrano in modo palpabile qual ricchezza di specie diverse contengono i singoli gruppi del regno animale e vegetale nei diversi strati della corteccia terrestre. Essi soli ci mettono in grado di dare un generale abbozzo della fisionomia caratteristica della popolazione animale e vegetale nelle varie epoche storiche del nostro pianeta. Finalmente solo i fossili ci mostrano qual metodo debba seguirsi nella storia delle singole specie e generi, distribuite per alberi genealogici, e come debba procedersi grado per grado, ramo per ramo. Così p. e., meravigliose scoperte paleontologiche ci hanno ultimamente fornito il mezzo di seguire lo stipite del nostro cavallo passo passo fino all'antenato di forma analoga al tapiro. Con più o meno sicurezza possiamo ancora, per un certo tratto, segnare l'albero genealogico del nostro bue e del nostro porco. Conosciamo anche con un certo grado di sicurezza le particolari genealogie di molti molluschi, p. e. degli ammoniti.

Ma questi splendidi e palpabili risultati filogenetici della paleontologia sono disgraziatamente eccezioni rarissime, ed in generale possiamo dire che il *valore paleontologico delle fonti filogenetiche si è molto esagerato.* Giacchè, per quanto questa fonte, che è la più prossima e più sicura, sia da un lato apprezzabile e indispensabile, dall'altro essa perde moltissimo del suo valore perchè molto *incompleta.* Parte di questo difetto è cagionato dalla natura degli organismi, parte da quella delle pietre in cui quegli organismi ci hanno lasciato i loro residui fossilizzati e le loro impronte, e parte ancora dalla natura del processo medesimo di fossilizzazione. Queste forme organiche sono per la maggior parte così molli e delicate, o vivono in circostanze tali, che esse non lasciano mai o quasi mai una pietrificazione utilizzabile. La paleontologia perciò non ci dice

nulla o quasi nulla su numerose classi di animali e di piante, sui germi molli e sullo stato di gioventù di molti organismi. Ma anche le parti dure e solide, le sole capaci di pietrificarsi, le parti dello scheletro, hanno un valore molto diverso secondo i diversi gruppi di animali. Per questa ragione hanno per noi valor grande i fossili di vertebrati, di molluschi e di raggiati, mentre hanno pochissima importanza i residui e le impressioni della maggior parte degli insetti, vermi e zoofiti (eccettuati i coralli).

A ciò s'aggiunge che tutte le più antiche pietre di sedimento, tutte le formazioni geologiche depositate prima dell'epoca siluriana e cambriana, furono cristallizzate e « metamorfizzate » dall'influenza del calore terrestre, cosicchè esse o contengono pochissimi fossili riconoscibili o non ne contengono affatto. Nessun schiarimento dobbiamo quindi attenderci dai depositi di pietrificazione di quell'immenso periodo storico detto laurenziano, quando il mondo organico cominciò a svilupparsi e progredì fino alla separazione dei principali gruppi del regno animale e vegetale, ed in cui i fossili, come l'importantissimo e molto discusso *Eozoon*, sono rarissime eccezioni In altre molte formazioni poi, le pietrificazioni, anche se numerose, sono in uno stato di conservazione così cattivo ed irriconoscibile, che non hanno valore alcuno per la nostra storia genealogica.

Queste ed altre circostanze, fondate sulla stessa natura degli organismi e del processo di pietrificazione, sulle condizioni stesse di formazione degli strati terrestri, diminuiscono straordinariamente l'importanza delle fonti paleontologiche della creazione, e fanno nascere in noi la convinzione che i fossili non c'insegneranno mai nulla sul più gran numero delle specie animali e vegetali che hanno vissuto alla superficie del nostro globo. Egli è però vero che solo in una gran parte dell'Europa e dell'America del Nord si sono fatte accurate ricerche di fossili; le altre parti del mondo sono ancora inesplorate; ed è lecito sperare che ricerche più accurate porteranno alla nostra conoscenza resti fossili in più gran numero e di più grande importanza. Essi non potranno però mai riempire tutte le lacune, e noi non potremmo perciò fondare un edifizio solido ed indistruttibile della storia della specie su una serie non interrotta di esseri pietrificati. Noi abbiamo bisogno per tale scopo di altre e più convincenti fonti delle origini, le quali troviamo appunto in parte nell'anatomia comparata, in parte nell'ontogenia.

L'*anatomia comparata* degli animali e dei vegetali riconosce nell'intima loro struttura dati rapporti caratteristici, massime nella disposizione relativa e nell'ordinamento dei sistemi organici, che sono comuni a tutti gli individui di un gruppo principale, o di un « tipo », malgrado l'esterna diversità di forma. Il numero di questi gruppi principali o « tipi », nel regno animale come nel vegetale, è molto ristretto; chi ne ammette tre o quattro, chi sei od otto. Solo in ogni singolo gruppo è ammissibile un confronto morfologico di tutte le parti del corpo, e si può quindi parlare di « affinità di forma ». Questa comunanza intima della struttura del corpo, che sta in opposizione sorprendente colla varietà delle forme esterne, la vecchia anatomia comparata la spiegava colla credenza mistica d'un' « unità del piano di costruzione » o del piano di creazione. Dopo la riforma della teoria della creazione organica, invece, noi la spieghiamo semplicemente e naturalmente coll'origine comune da una forma-stipite. Questa forma stipite poi, mediante l'*eredità* trasmise i tratti essenziali dei suoi caratteri più o meno fedelmente a tutti i suoi discendenti, mentre questi con un continuato *adattamento* acquistarono le più svariate differenze nella forma esteriore e nei non essenziali rapporti di struttura. Per questo mezzo ogni tipo diventa « stipite » o *phylum*. L'affinità di forma diventa reale affinità di stipite (prodotta mediante l'eredità). È còmpito però della anatomia comparata di distinguere la vera affinità di forma dall'apparente, e di mostrare quanta parte della somiglianza delle forme affini sia da spiegarsl coll'eredità da forme stipiti comuni, e quanta coll'adattamento ad eguali condizioni di vita. Il confronto morfologico distinguesi quindi più rigorosamente in omologia ed analogia. Sono *omologhi* quegli organi simili, provenienti da una forma-stipite comune e trasformati per compiere funzioni diverse; sono *analoghi* quegli organi simili sôrti da forme-stipiti diverse e adatti a funzioni uguali. Sono omologhe le natatorie pettorali dei pesci, le ali degli uccelli, le gambe anteriori dei mammiferi e le braccia degli uomini; sono analoghe le ali degli uccelli e quelle degli insetti, le natatorie dei pesci, dei gamberi e d'alcuni molluschi, oppure le gambe anteriori dei mammiferi e quelle degl'insetti.

Sappiamo già che entro ogni *tipo* o *phylum* (p. e. nello stipite dei vertebrati) lunghe serie graduate conducono da forme inferiori a forme più alte, da imperfette a perfette, da

semplici a composte. Qual lunga serie di evoluzione progressiva di tutti gli organi, p. e. dall'infimo vertebrato al più elevato, dall'*Amphioxus* all'uomo! Queste serie progressive non sono però semplici a guisa di una scala, sibbene ramificate a guisa d'un albero; poichè la loro perfezione progressiva compiesi, a partire dalle semplici e comuni forme primitive, in direzioni e maniere diverse. L'*ordinamento* a rami delle forme affini, che sotto l'occhio ordinatore dell'anatomia comparata acquista il sistema dei gruppi animali e vegetali, viene interpretato dalla teoria dell'evoluzione come l'*albero genealogico* di essi gruppi. Quest'albero genealogico, che rappresenta il *sistema naturale* degli organismi, non è mai, è vero, stabilito con certezza assoluta, ma soltanto approssimativamente: però, questo dipendendo dalla natura stessa delle cose, non ne diminuisce per nulla il valore.

Ma le opinioni dei varii morfologisti diversificano anche oggidì grandemente, quando trattasi di determinare il valore che spetta all'anatomia comparata nell'edifizio del sistema naturale, e l'autorità che essa può realmente avere nel formare di questo sistema l'ipotetico albero genealogico degli esseri. Alcuni attribuiscono ad essa grandissima importanza, altri invece piccolissima, altri poi, tenendosi nel mezzo, le prestano un grado medio di credibilità. E di ciò è causa la diversa tendenza e forza intellettiva dei morfologisti stessi. Le menti limitate e gli osservatori di corta vista, che attengonsi sempre ai fatti più prossimi e palpabili, non sono in grado di scorgere un gran numero di fenomeni morfologici affini, come l'anatomia comparata lo vorrebbe; essi non possono distinguere l'essenziale dal non essenziale, l'importante dall'accidentale. Questi spiriti piccoli e ristretti (che possono del resto essere eccellenti specialisti e propagatori della scienza) non apprezzeranno mai l'importanza dell'anatomia comparata e le contesteranno più o meno ogni utilità filogenetica. Essa sarà per contro grandemente stimata dalle teste filosofiche e dagli ingegni capaci di concetti sintetici, i quali sono in grado di abbracciare collo sguardo tutto l'immenso campo di fenomeni e di separare in esso l'essenziale dall'accidentale. Questi considereranno sempre l'anatomia comparata come la più importante tra le fonti primitive della storia della specie e le daranno il primo posto nell'edifizio del sistema naturale.

Ma anche questa fonte della filogenìa, quantunque ne sia incontestabile il valore, ha i suoi difetti, i quali consistono

anch'essi anzitutto nell'*imperfezione* del materiale; e quindi ancora nella difficoltà di distinguere dappertutto in modo chiaro l'omologia e l'analogia. Molti ed importantissimi membri di congiunzione delle odierne forme viventi sono da lungo tempo periti, e dobbiamo riempiere con congetture le lacune esistenti. Molti rapporti anatomici di forma sono così complicati, che difficilmente possono essere spiegati colle dottrine filogenetiche. Per quanto dunque noi riteniamo l'anatomia comparata come la più importante fonte delle origini, per quanto crediamo che essa non possa essere mai abbastanza considerata, dobbiamo d'altra parte avvertire di non farne un impiego unilaterale e troppo esclusivo. Noi non possiamo dividere l'opinione manifestata e difesa in questi ultimi tempi, che l'anatomia comparata deve, nelle questioni filogenetiche, avere voto decisivo. Crediamo anzi che in molte questioni — ed appunto nelle più importanti — la *ontogenia,* la terza delle fonti storiche, abbia maggior valore decisivo e meriti una più seria considerazione.

L'*ontogenia* o *storia degli embrioni,* come noi chiamiamo brevemente la « storia di evoluzione individuale », non è neppur oggi apprezzata come fonte della storia della specie in quella stessa misura che abbiamo visto per la paleontologia. Noi vediamo anzi questo particolare spettacolo, che molti « embriologi », molti specialisti, che hanno per principale còmpito di studiare la storia degli embrioni, negano ad essa ogni valore filogenetico. Tuttavia chiunque coltivi questa scienza con intelligenza e non si contenti solo delle dilettevoli osservazioni dei *fatti* ontogenetici ma ne indaghi anche le *cause* filogenetiche, acquisterà la convinzione che l'ontogenia è una delle fonti più importanti e più significative della storia della specie. Anche qui però, come nell'anatomia comparata, è indispensabile di animare le ricerche empiriche collo spirito filosofico, e di cercare nel variopinto mondo dei fenomeni i tratti comuni delle svariate forme di evoluzione. Anche qui è necessario di tracciare chiare linee di confine tra l'essenziale e il non essenziale, tra l'importante e l'accidentale.

Il significato filogenetico dell'ontogenia, il valore della storia degli embrioni come fonte della specie, fondasi anzitutto sul fatto che ciascun organismo, sviluppandosi dall'ovolo, attraversa una serie di forme che i suoi antenati hanno percorso nello stesso ordine durante i lunghi periodi della creazione terrestre. La storia degli embrioni rappresenta quindi un'immagine in minia-

tura o una sintesi della storia della specie. Questo carattere forma la sostanza della nostra *prima legge biogenetica*, che noi dobbiamo mettere in fronte alla dottrina dell'evoluzione come la vera « legge fondamentale dello sviluppo organico » e che riteniamo come l'indispensabile e più elevato principio spiegativo per comprenderla. Ogni progresso, che durante le fasi storiche della specie noi troviamo fatto dai nostri antenati per opera dell'*adattamento* a nuove condizioni di vita, e che produsse una nuova forma nei progenitori, si ripete anche oggi mediante l'eredità nella rispettiva storia degli embrioni; e come anche oggi ogni singolo individuo ha origine dalla semplice cellula dell'ovolo, così anche la forma-stipite comune di tutte le specie di uno stesso tipo è stata originariamente una semplice cellula.

Certo che oggi la ripetizione (o ricapitolazione) della storia della specie, che avviene sotto ai nostri occhi nella storia degli embrioni, ha luogo completamente solo in casi rari ed in pochi organismi inferiori. Nel maggior numero dei casi questa ripetizione è di molto abbreviata, spesso alterata, e più spesso ancora affatto deformata. E questo succede perchè i giovani germi soggiacciono fin dal principio del loro sviluppo all'influenza modificatrice delle condizioni esterne d'esistenza, e si adattano a queste. Mediante questi « adattamenti embrionali » nuovi elementi di formazione s'introducono nel corso dello sviluppo individuale, ed alterano più o meno l'originario processo evolutivo. Così avviene sovente — e tanto più sovente quanto più sviluppato è l'organismo — un accorciamento della ripetizione originaria collo sparire uno o più gradi di sviluppo; talvolta, per contro, formazioni affatto nuove vengono ad inserirsi nella catena ereditaria delle forme. Tutte queste tardive alterazioni del processo evolutivo originario e *palingenetico* noi possiamo designarle brevemente come « falsificazioni », come modificazioni *cenogenetiche* di esso processo (1).

Perciò tutti i fenomeni che noi scorgiamo nel periodo della evoluzione individuale degli animali e delle piante, dalla cellula dell'ovolo fino al completo sviluppo della forma vivente,

(1) Le « falsificazioni » cenogenetiche (o perturbazioni), prodotte nell'originario processo evolutivo palingenetico mediante l'adattamento degli embrioni alle condizioni embrionali d'esistenza, sono per una gran parte *alterazioni* degli stati locali e temporali di sviluppo (eterotopie ed eterocronie), per un'altra parte *neoformazioni* embrionali (p. e. formazione degl'involucri dell'ovolo, ecc.)

si dividono in due grandi gruppi, in fatti *palingenetici* (di sintesi storica), ed in fatti *cenogenetici* (di falsificazione storica). Solo i fatti ontogenetici della *palingenesi*, ossia della « sintesi », possono essere apprezzati come fonti della storia delle specie e riferiti a processi corrispondenti della filogenìa. Invece i fenomeni ontogenetici della *cenogenesi*, ossia della « falsificazione storica », non solo non hanno alcun significato filogenetico, ma sono come fuochi fatui che noi dobbiamo astenerci dal seguire. Noi dobbiamo ora formulare con maggior precisione la legge filogenetica in questi termini: « La storia dell'embrione è una sintesi della storia della specie, tanto più completa quanto più si conserva per mezzo dell'eredità lo sviluppo di questa stessa sintesi, tanto meno completa quanto più vi si introduce coll'adattamento uno sviluppo di falsificazione ». Nella nostra « *Antropogenia* » e coll'esempio dell'uomo, abbiamo già tentato di mostrare quale impiego bisogna fare di questa legge fondamentale dello sviluppo organico, e come noi coll'aiuto di essa e coi fenomeni immediatamente osservabili della storia dell'embrione, possiamo dedurre le più importanti scoperte sui processi ipotetici della storia della specie (1).

Se noi riteniamo l'ontogenia o la storia degli embrioni come la più importante ed indispensabile di tutte le fonti della storia della specie, ciò non vuol per nulla dire che noi intendiamo diminuire l'alto valore che debbono avere le altre fonti, e specialmente l'anatomia comparata. Senza l'aiuto di quest'ultima, non saremmo in grado di comprendere e di apprezzare con sicurezza i fenomeni della storia degli embrioni, come ora facciamo. *L'anatomia comparata e l'ontogenia si completano fortunatamente* a vicenda, e l'una riempie le lacune dell'altra. Ma in realtà alcuni morfologi hanno considerato esclusivamente l'anatomia comparata come *sola* sicura fonte della storia della specie, ed altri poi esclusivamente la storia comparata degli embrioni: noi però dobbiamo ritenere e gli uni e gli altri come ugualmente unilaterali e difettosi. Solo col tenere nel dovuto conto ambedue le fonti principali, saremo in grado di riconoscere la storia

(1) La derivazione dell'uomo da altri mammiferi, e principalmente da scimmie catarine, è una legge di *deduzione* che consegue per necessità dalla legge d'*induzione* della teoria delle origini. Vedasi la mia « *Storia naturale della creazione* », VI Ediz.. ted., pag. 648.

della specie degli organismi. Ma a ciò fare è prima necessario essere famigliari coi ricchi tesori empirici di *ambe* le scienze, ciò che non è appunto il caso di quei naturalisti unilaterali.

Oggidì è fuori dubbio che noi abbiamo per l'edifizio della storia della specie un ricchissimo tesoro di fonti empiriche e di sicure conoscenze sperimentali, il qual tesoro ha solo bisogno d'essere rilevato ed utilizzato, perchè ne venga riconosciuta tutta l'importanza. Non trattasi già di scoprire fonti nuove e sconosciute per la storia della specie degli organismi, e quindi anche dell'uomo, ma piuttosto di comprendere e sfruttare le fonti già esistenti. Non si scopriranno mai fonti più ricche e significative dell'anatomia comparata e dell'ontogenia, e, solo guidati da esse, potremo fondare la nuova scienza della filogenìa, anche rinunziando a quelle fonti meno importanti che ci offrono la paleontologia, la corologia ed altre scienze ausiliari. Se taluni, e tra questi parecchi stimabilissimi naturalisti, credono che tutta la storia della specie sia un castello in aria, e gli alberi genealogici vacui giuochi di fantasia, essi dànno con ciò solo a divedere l'ignoranza in cui si trovano, delle ricche ed empiriche fonti della nostra conoscenza.

I fini e le vie della *filogenìa* sono gli stessi che quelli della *geologia* (1). E come l' « ipotetica » storia evolutiva della terra, basandosi su fonti empiriche, si è trasformata in un solido edifizio di teorie luminosamente scientifiche, così farà pure la sua più giovane sorella, la storia della specie degli organismi, Nè questa nè quella arriveranno mai a trasformarsi in una scienza naturale « esatta » (2). I processi storici, che anche le

(1) Gli scopi della *geologìa* e della *filogenia* non solo sono affini, ma esse servonsi ancora degli stessi metodi. Tanto nell'una quanto nell'altra trattasi di ristabilire il concatenato processo storico evolutivo mediante il *ragionato confronto* dei singoli e numerosi fatti, il *giudizio critico* della loro importanza storica, ed il *riempimento speculativo* delle lacune empiriche (V. *Anthropogenie*, III Ediz. ted., pag. 329, 382).

(2) Come morfologia « *esatta* » si possono p. e. considerare la *cristallografia* e la *promorfologia* degli organismi; poichè ambe cercano di ridurre le reali forme dei corpi (dei cristalli e degl'individui organici) a forme fondamentali geometriche ed ideali. [Si consulti in proposito il bel lavoro di G. Cattaneo pubblicato in questa stessa « Rivista »: *Le forme fondamentali degli organismi*, 1883]. Ma la massima parte della morfologia, come pure una gran parte della fisiologia (p. e. corologia, psicologia), non sono per lo più idonee ad esser matematicamente trattate, e quindi non esatte.

scienze si sforzano di approfondire,si sono compiti attraverso milioni d'anni e non sono più alla portata della nostra osservazione immediata. Perciò la *geologia* come la *filogenìa* sono per loro natura *scienze naturali storiche* (1). Ma il loro edifizio d'ipotesi si appoggia sopra un gran numero di fonti sicurissime. E come oggi il significato delle fonti geologiche è generalmente riconosciuto ed utilizzato per la storia evolutiva della terra, così si deve riconoscere sempre più l'inapprezzabile valore che possedono le nostre fonti morfologiche per la storia delle specie organiche.

ERNESTO HAECKEL
prof. all'Università di Jena.

(Trad. di G. A. Virdis).

(1) Non sarà mai abbastanza rilevato il carattere storico delle scienze naturali morfologiche (specialmente dell'anatomia comparata, dall'ontogenìa e dalla paleontologia): come in ogni scienza storica, così anche in esse la descrizione dei fatti empirici deve essere esatta il più che è possibile, ma queste scienze stesse non potranno mai essere esatte. — Le discipline biologiche, in opposizione alla fisica e chimica, vengono chiamate anche oggi ufficialmente, (p. e. nel regolamento degli esami in Prussia), *scienze naturali descrittive.* Questa denominazione contiene già in sè una *contradictio in adiecto:* poichè una vera scienza non può mai essere soltanto descrittiva, ed inoltre nella botanica e zoologia come nella fisica e chimica, nella morfologia come nella fisiologia, la descrizione empirica è soltanto la premessa, mentre la loro spiegazione causale è il fine filosofico della scienza.

Studii di Psicofisica

LA CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA

NELLE

VALUTAZIONI PSICOMETRICHE

I.

Allorquando due corpi vengono in contatto si sviluppa una certa forza, vale a dire avviene un movimento molecolare che determina particolari cangiamenti di stato nei corpi medesimi; allorquando un'impressione si fa in un nervo sensorio, sviluppasi pure una forza, che eccita certe attività specifiche, dalle quali dipende l'intensità della sensazione.

Avviene di quest'ultima ciò che avviene del magnetismo d'un pezzo di ferro; giacchè come questo dipende dall'intensità della corrente, dal numero dei giri, dallo spessore e dalla natura particolare del filo metallico da essa percorso; così la sensazione dipende dalla forza della corrente nervea primitiva, dalla maggiore o minore compensazione prodotta dalla nutrizione e dal maggiore o minore decrescimento della corrente prodotta dall'eccitazione esterna (Wundt).

Le attività specifiche provocate o modificate dall'eccitazione costituiscono la base della misura dell'attività corporale: e importa più conoscere quale debba essere la loro unità di misura, che disputare sulla loro natura essenziale; imperocchè, conosciuta quella, si è in grado di farne l'applicazione al fenomeno, che con esse sta in rapporto immediato, vale a dire alla sensazione.

D'ordinario per misurare l'attività corporale si ricorre o alla velocità con cui si compie un movimento determinato, ovvero alla grandezza della massa spinta, od in altri termini alla *quantità* del movimento; e ciò perchè nella trasmissione del movimento la grandezza della massa, a cui può imprimersi un movimento, è proporzionale alla suddetta quantità. Ma la quantità del movimento non può servire come misura dell'attività corporale: se noi adottiamo le nozioni che la fisica esatta,

la meccanica, la fisiologia e la stessa vita ordinaria ci dànno dell'attività corporale, vedremo di leggieri che invece cotesta misura è la *forza viva*, la cosiddetta *energia*.

Ritenendo per ora risoluta in favore dell'energia la questione, se la misura fondamentale di cotesta attività psicofisica sia da ricercarsi nell'energia, ovvero, come vuole il Bernstein, in un'altra funzione della velocità, perchè tale questione lascia intatto il principio della misurazione degli atti psichici, cerchiamo di spiegarci brevemente, e nei limiti consentiti dalla natura del presente studio, in che consista l'energia nel senso della psicofisica, e vediamo come e perchè essa può servire di misura all'attività corporale.

Per una molecola materiale l'energia è il prodotto della sua massa m pel quadrato della sua velocità v, cioè mv^2; e per un sistema di molecole m, m', m''....., di velocità v, v', v'' è uguale ad $mv^2 + m' v'^2 + m'' v''^2$.....; ciò che per un numero qualunque di molecole si suole esprimere brevemente per Σmv^2, nella quale espressione il segno della somma Σ non serve ad esprimere una somma di più prodotti eguali mv^2, ma di tanti diversi prodotti, quante sono le molecole con masse e velocità diverse (1).

Secondo la meccanica matematica le velocità opposte si debbono segnare con indici opposti: ciò posto, perchè l'energia e non la quantità del movimento è la misura dell'attività corporale? Per le seguenti ragioni: — 1° Perchè, se si applica il principio or ora accennato alla determinazione quantitativa della somma delle attività sviluppate in un tempo determinato in un dato sistema, le cui molecole si trovino in vibrazione, si ha che, ove la quantità del movimento si considerasse come misura delle attività singole, la loro somma sarebbe percepita come eguale a zero; perchè le velocità dei movimenti contrari, mercè il loro indice opposto, addizionate colla massa positiva, dànno prodotti, che nell'addizione si compensano. Ma questo è contrario a quanto succede nelle vibrazioni molecolari, per le quali tanto i movimenti in dentro quanto quelli in fuori sviluppano la stessa forza. Al contrario, adottando per misura di cotesti movimenti l'energia, ambo questi movimenti aumentano la somma delle attività; e ciò pel noto principio, che il quadrato d'una grandezza negativa è altrettanto positivo che quello

(1) Vedi Fechner, *Elemente der Psychophysik*, tit. I°, cap. V. — Vedi pure il mio primo articolo pubblicato nel fascicolo ultimo di questa « Rivista ».

d'una grandezza positiva; — 2° Perchè misurare l'attività corporale per mezzo dell'energia è lo stesso che misurarla per mezzo del lavoro corporale.

È risaputo infatti che una macchina lavora il doppio, il triplo d'un'altra, secondo che essa solleva un peso alla doppia, alla tripla altezza; e che qualunque lavoro può ridursi sempre a quello della sollevazione di pesi. Se noi lanciamo o innalziamo, per accrescimenti successivi di velocità, una pietra in linea verticale, essa, astrazione fatta della resistenza dell'aria, raggiungerà un'altezza proporzionale, non alla semplice velocità, ma al quadrato di essa; e quindi proporzionale alla forza viva, all'energia statale impressa nel momento in cui si lancia (Fechner).

Per ascendere un monte, un uomo, indipendentemente dalle circostanze accessorie, deve produrre, nel movimento che fa per l'ascensione, tanta energia quanta ne occorrerebbe per lanciare il peso del suo corpo all'altezza a cui vuole giungere; ond'è che, in generale, l'energia posseduta da una massa ad un'altezza determinata può rappresentarsi per l'altezza a cui la suddetta massa perverrebbe, se la medesima velocità le fosse impressa a questa medesima altezza in senso contrario alla direzione della gravità, supposto però che la velocità cessi nel punto in cui si considera la semplice massa, e che, oltre alla gravità, non agisca alcun'altra forza (Fechner).

L'energia adunque posseduta da una massa è direttamente proporzionale all'altezza alla quale la stessa massa è pervenuta. È l'azione della gravità quella che produce la caduta dei gravi: un corpo infatti, sia che si lanci, sia che si sollevi per accrescimenti successivi di velocità in direzione verticale, giungerà ad un'altezza dalla quale è mestieri che cada, per la semplice ragione che la gravità, agendo sempre uniformemente, a misura che esso si solleva, gli sottrae una parte della velocità prodotta nei vari momenti dell'ascensione, insino a tanto che esso sarà pervenuto ad un punto, in cui tutta la velocità gli è stata sottratta; ed allora, da quest'ultimo punto il corpo, la massa che sia, è mestieri che cada.

Immaginiamo che la sua velocità s'imprima ad una massa che si trovi nel vuoto; questa massa si muoverebbe di continuo: in tal caso avremmo sì un movimento uniforme, ma non un *lavoro*, un *effetto*, perchè mancherebbe la resistenza dei mezzi, e quindi non si consumerebbe affatto energia. Tuttavolta quest'ultima rimane sempre la misura del lavoro, che il corpo

sarebbe in grado di produrre, se venisse in collisione con una resistenza qualsiasi. L'energia, p e., del movimento uniforme di un carro tirato da un cavallo aumenterebbe sempre, se il carro non incontrasse resistenza veruna: essa invece rimane costante, perchè la forza consumata da varî attriti è uguale a quella che si aggiunge al carro per la forza di trazione, e quest'ultima è il risultato delle varie forze sviluppate dal processo di nutrizione del cavallo (Fechner).

In qualunque sistema è l'azione reciproca delle parti quella che sviluppa l'energia, e questa può essere sempre modificata e variata mercè agenti esterni. — Due corpi celesti per la loro azione reciproca, o per l'azione d'un terzo sistema, producono una data quantità d'energia, come pure l'energia interna d'un organismo vivente può essere modificata e variata per mezzo d'un'eccitazione esterna.

II.

Questo principio dell'azione reciproca delle parti dei varî sistemi è di somma importanza nella teoria della misura dell'attività corporale, perchè mostra ad evidenza: *a*) che ogni parte, ogni molecola, ogni elemento semplice ha un'attività, una energia propria; *b*) che in ogni combinazione chimica sviluppasi sempre un'energia; *c*) che questa vien posta in atto dall'azione reciproca delle forze inerenti a queste parti medesime.

Quando una mano lancia una pietra, l'energia impressa a questa pietra non è che il risultato delle azioni organiche reciproche, e si propaga alla pietra per mezzo d'un'azione reciproca tra le parti di essa e quelle della mano (Fechner).

La natura non è che un solo ed unico sistema, un sistema di parti che, sotto l'imperio di leggi generali, agiscono l'una sull'altra reciprocamente. In questo sistema però altri sistemi parziali producono e consumano l'energia sotto forme diverse, si succedono l'uno all'altro, sempre sotto l'imperio di leggi generali che ne mantengono l'equilibrio e la sintesi. Non havvi parte della natura, non havvi molecola che possa sottrarsi all'azione di queste leggi; e quindi non havvi fenomeno, non havvi processo od attività in natura, sia nella fisica esatta, sia nella chimica, sia nella sfera degl'imponderabili, sia in quella dei corpi organici, che non possa ridursi ad un feno-

meno di movimento; movimento o delle masse celesti, o delle molecole dei corpi. Gli è per questo che d'ogni fenomeno può aversi la misura della vita, o per meglio dire, dell'intensità della sua energia, la quale può misurarsi sempre, se non direttamente, certo indirettamente dagli effetti ch'essa produce.

Lo stato d'incertezza, dice il Fechner, nel quale ci troviamo sulla natura dei fenomeni organici, che sono le condizioni determinanti delle nostre sensazioni e quindi di tutti i nostri atti psichici, o per dir più breve, l'ignoranza nostra della natura delle attività psicofisiche non trae seco per conseguenza l'impossibilità d'instituirne la misurazione; perchè, se è vero che cotesti fenomeni debbono annoverarsi tra' fenomeni fisici, la misura della loro intensità potrà sempre ottenersi misurando gli effetti che dalla loro energia vengono prodotti (1).

Ecco perchè è importante per la psicofisica la determinazione della misura dell'attività corporale in base all'azione reciproca delle forze ed al principio della conservazione della energia: siffatta determinazione, cotesto principio escludono ogni incertezza e dimostrano la legittimità delle indagini psicofisiche.

Ben è vero che, malgrado la nostra ignoranza della natura delle attività psicofisiche, noi possiamo sempre misurarne l'intensità: anche in fisica si misura l'intensità delle forze che producono i fenomeni, senza che, per questo, si sia costretti ad indagare l'origine e la natura intima di queste forze. Ma, è poi vero che le attività psicofisiche sono sottoposte all'efficacia generale delle leggi, che governano lo svolgimento dei fenomeni fisici, o non piuttosto, per effetto della loro natura particolare, esse sfuggono a questa efficacia? Ecco una questione sulla quale è indispensabile fermarci.

Qualunque sistema di molecole, qualunque corpo, organico od inorganico, nello stato d'inerzia può sviluppare una grandissima energia, producendo movimenti impercettibilmente pic-

(1) Il Du Bois Reymond, nel suo celebre lavoro sui « *Limiti della Filosofia naturale* » dai tedeschi chiamato Conferenza immortale, crede dimostrare l'impossibilità di determinare dai processi organici i processi psichici. La grande autorità del Fisiologo tedesco per altro non reca ostacolo veruno al mio assunto modestissimo, ch'è quello di esporre la teoria sulla possibilità e la necessità della valutazione precisa di questi ultimi processi a mezzo dei primi.

coli, che spesso spesso non sono che lo scambio, l'equivalente di grandi e possenti movimenti.

Se si percuote una campana, osserva il Fechner, non s'avvertono le vibrazioni delle sue molecole, nè s'avverte il calore che esse sviluppano; eppure, se si sommassero i loro movimenti di *va* e *vieni* secondo una sola direzione, si otterrebbe un movimento totale, capace di scagliare la campana ad una certa distanza. Ciò avverrebbe, perchè l'energia di quelle vibrazioni e del calore da esse sviluppato è uguale all'intera energia dell'urto che s'è fatto sulla campana. Lo stesso avviene nelle combinazioni chimiche: anch'esse sviluppano incontestabilmente un'energia, la quale, in certi casi insignificante o nulla, in fatto però è massima. — Ed in verità, che sono mai i fenomeni di luce e di calore, se non vibrazioni prodotte dalla combinazione delle molecole d'etere? Come l'energia delle vibrazioni delle molecole della campana, sommandosi, è identica all'energia dell'urto, così la somma delle forze delle innumerevoli vibrazioni dell'etere è identica all'energia del fenomeno di luce o di calore. — Che è, soggiunge lo stesso scrittore, l'intera energia d'una locomotiva, se non trasformazione della energia delle vibrazioni impercettibilmente piccole, le quali, prodotte dal processo di combustione del carbone (incluso l'etere che penetra in quest'ultimo), da questo sono state trasmesse alle parti della macchina, e da questa al carro? Anche senza la macchina e senza il carro avremmo l'identico sviluppo d'energia, giacchè, in tal caso, le vibrazioni andrebbero man mano indebolendosi mercè la loro trasmissione nello spazio circostante. La macchina ed il carro rappresentano quello che rappresenterebbe, nel caso dell'urto della campana, la somma delle vibrazioni delle molecole di essa, impiegata allo scopo di muoverla secondo una sola direzione —: utilizzano, cioè, a determinati scopi e secondo una determinata direzione quella energia, che altrimenti andrebbe dispersa. Così ancora l'energia dei movimenti visibili, compiuti esteriormente dall'uomo colle braccia e colle gambe, non è altro che uno scambio, un equivalente, o per meglio dire, una *risultante della forza viva di quei piccoli movimenti interni, i quali sono prodotti dal chimismo del processo di nutrizione* (Fechner).

Ogni atto, ogni movimento esterno nella macchina animale esige il consumo d'una parte dell'energia che sviluppasi interiormente; vale a dire che l'animale perde quella quantità di energia, cui i suoi movimenti trasmettono ai corpi che lo cir-

condano —: e la perderebbe egualmente, ancorchè non eseguisse movimenti visibili. Perchè questo? Per la trasmissione della energia nel mondo esteriore, per le escrezioni dell'animale stesso, e per l'irradiamento: cose tutte le quali, anche nel caso che la macchina organica s'arresti, esigono una compensazione continua mercè il processo di nutrizione (Fechner).

Dai fatti suesposti s'induce la legge, che le vibrazioni, siano oppur no visibili, dei corpi, costituiscono parte essenziale dell'energia dell'intero sistema della natura; la quale perciò, malgrado tutte le trasformazioni, malgrado tutte le trasmissioni ch'essa può subire, rimane sempre costante. Ed infatti, osserva il Fechner, in ogni attrito, in ogni urto, in ogni resistenza, la forza viva svanisce apparentemente: così, p. es., la forza viva d'una pietra che cade, sembra svanire; la forza viva d'una orda vibrante pare diminuirsi per mezzo della resistenza dell'aria; un carro in movimento non potrebbe conservare indiminuita la sua forza viva sotto l'influenza del suo attrito col suolo, se l'animale non aggiungesse nuovi aumenti per mezzo della trazione, aumenti ch'esso sviluppa di continuo la mercè del processo di nutrizione (1).

Questa legge è generale, perchè è valida tanto pei corpi in istato di movimento, quanto per quelli in istato d'inerzia. Come nulla si perde e nulla si crea, nulla è immobile in natura; per la semplice ragione che, risultando i corpi da aggregati di molecole, ed essendo insita negli atomi che la costituiscono la forza di coesione, ognuna d'esse esercita sulle altre un'*azione*, la quale non può essere che la somma di vibrazioni infinitamente piccole e quindi a noi impercettibili.

Di sopra si è detto che l'energia nel sistema della natura rimane sempre costante: solo è da notarsi che, invece di trovarsi sotto forma di movimento visibile, si trova sotto forma d'una quantità corrispondente di calore; cosicchè quella quantità d'energia che le parti ponderabili perdono nell'urto, nell'attrito e simili, si trasforma in un equivalente di calore che

(1) Il Fechner adotta l'espressione « *die lebendige Kraft* » — « *la forza viva* ». — Anche il Wundt ed altri psicologi e naturalisti adottano questa espressione: il Balfour Stewart per altro, nelle prime pagine del suo prezioso trattato « *La conservation de l'énergie* », osserva che l'una espressione vale l'altra. Come puossi osservare dal contesto del mio scritto, io ho adottato l'espressione « energia », perchè sembrami un vocabolo più comprensivo e più conveniente alla filosofia naturale.

può esattamente determinarsi, e che, convenientemente impiegato, riproduce nella sfera del ponderabile quel *quantum* d'energia, di cui il calore può dirsi a ragione l'equivalente.

Gli è per questo infatti che la fisica odierna spiega i fenomeni del calorico colle vibrazioni d'un sostrato, che può paragonarsi a' sostrati ponderabili; ed ammette, non come una ipotesi, ma come un fatto certo e sicuro, che per ogni *quantum* d'energia, che sembra perdersi nelle sostanze ponderabili per mezzo della trasmissione, si produce un dato equivalente di calore, e viceversa.

III.

Non è del mio tema svolgere la teoria dell'equivalente meccanico del calore: essa ha un'importanza capitale per la fisica e per la chimica, ma esce dai limiti della mia trattazione (1). In base a questa teoria non è esatto il dire che l'energia nel sistema della natura è una quantità costante, perchè essa non si trasforma soltanto per l'atto della trasmissione e della propagazione del movimento, ma eziandio per l'azione continua dell'energia stessa: azione che si trasforma di continuo nel corso del movimento (Fechner). Dopo l'urto di due corpi infatti, dopo l'avvicinamento d'un pianeta al sole, nel movimento discensivo d'un pendolo, l'energia è maggiore.

Il principio, dianzi accennato, della continua trasformazione delle forze della natura non porta seco per conseguenza la perfetta identità e costanza delle forze medesime. Se si batte

(1) Per le nozioni precise della « termodinamica » ho consultato il preziosissimo trattato di Peter Guthrie Tait, dal titolo: « *Esquisse historique de la théorie dynamique de la chaleur* », Paris, trad. dell'Ab. Moigno e di Alf. Le Cyre, e la « *Relazione critica sulle varie determinazioni dell'equivalente meccanico della caloria* » di Enrico A. Rowland, Venezia, 1882. — Per la letteratura più recente di questa branca, oggi tanto diffusa, della fisica matematica, oltre ai trattati summentovati, ed all'eccellente dissertazione, pubblicata nel 1858 dal prof. Baumgartner nell' « Archivio per le matematiche » diretto da Grunert, si potrebbero consultare con frutto: — Hirn, *Théorie mécanique de la chaleur*, Paris, 1875 — Verdet, *Leçons sur la théorie mécanique de la chaleur*, ecc., Paris, 1868 — Zeuner, *Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie*, 2e Aufl. Leipzig, 1866 — Macaluso, *Introduzione allo studio della Termodinamica*, Roma, 1877.

un pezzo d'acciaio, l'energia impressa per l'urto alle molecole di esso, sommata col calore prodotto, è identica all'energia che è stata perduta dal corpo percotente: se il corpo che s'è percosso è perfettamente elastico, le sue molecole entrano in vibrazione ed acquistano un'energia che è maggiore dell'energia da esse posseduta nella loro posizione d'equilibrio, e che diminuisce gradatamente, insino a che, avvicinandosi le molecole stesse al loro primitivo stato d'equilibrio, diventa eguale alla quantità primitiva.

Ma, se invece d'un pezzo d'acciaio, si percuote un pezzo di piombo, l'energia, impressa per l'urto alle sue molecole, non si ristabilisce più, perchè essa viene impiegata a produrre un mutamento perenne di posizione nelle parti del piombo. Il principio adunque della conservazione dell'energia non rende necessaria l'immutabilità dell'energia stessa: può l'energia d'un sistema o d'una parte del sistema cosmico mutarsi temporaneamente, o continuamente aumentare o diminuire; la conservazione dell'energia non ferma altro che questo, cioè: che l'energia d'un dato sistema si ristabilisce di bel nuovo, perchè le parti di esso, sotto l'influenza dell'energia interna, ritornano alla loro primitiva posizione d'equilibrio.

Tale ristabilimento però non è perfetto in natura. Nel sistema planetario p. e. i corpi non riprendono mai esattamente, ma solo approssimativamente, ed in grandi periodi di tempo, la medesima posizione gli uni a petto degli altri; e di conseguenza è uopo notare che, nel sistema planetario, l'energia non si ristabilisce nella sua interezza, ma solo in modo approssimativo.

Per forza viva, od energia *costante*, non s'intende già la quantità d'energia *realmente* esistente; ma invece la quantità dell'energia esistente, sommata colla quantità dell'energia, che può esser prodotta ancora dalle cause inerenti al movimento (Fechner); cioè l'energia *potenziale*, detta altrimenti *elasticità* (Wundt).

Una corda che vibri nello spazio vuoto, senza ostacolo veruno, e senza produrre alcun movimento nelle chiavi sulle quali è tesa, rappresenta un sistema di molecole materiali, sottratto a qualunque influenza estranea. L'energia di questa corda è variabile: alle estremità essa è nulla, ma in cambio vi è massima l'energia potenziale; perchè, in quest'ultimo caso, l'energia reale è identica all'energia potenziale, cioè all'energia che non era stata peranco prodotta, ma che poteva esser prodotta dalle cause inerenti al movimento. Quando la corda è in

vibrazione, tutta l'energia potenziale delle molecole, comprese tra le estremità di essa e la posizione mediana, si trasforma in energia reale: ma, in questo caso, quanto si produce in energia reale, altrettanto si perde in energia potenziale; insino a tanto che, giunti alla posizione mediana, essendo esaurita tutta l'energia potenziale, non è più possibile un ulteriore aumento di forza a spese di essa. Come la produzione dell'energia avviene a spese dell'energia potenziale, così quest'ultima aumenta a spese dell'energia reale, e così di seguito sino all'infinito; ond'è che la somma dell'energia reale e potenziale della corda rimane *costantemente* identica (Fechner e Wundt).

Anche nella natura avviene questo scambio; con questo però, che, mentre nelle parti che costituiscono la corda tale scambio avviene parallelamente, nei corpi che formano l'intero sistema della natura lo scambio tra energia reale ed energia potenziale, e viceversa, avviene solidalmente. Di tal che nella natura si ha bensì una somma di forze costantemente identica per l'intero sistema; ma tale identità costante non è necessario si rinvenga nei singoli corpi.

Se la corda vibra nel vuoto, se, cioè, è sottratta ad ogni influenza estranea, può benissimo avvenire, che raggiungendo la posizione d'equilibrio, essa perda contemporaneamente tutta la sua energia reale e potenziale; ma, se vibra in contatto dell'aria, costituisce con questa, e perciò colla natura, un sistema unico; ed in tal caso, la somma delle due energie, considerata rispetto all'intero sistema, rimane costantemente identica (1).

L'energia adunque si conserva, cioè, non aumenta nè diminuisce nel suo insieme; e se, come si è detto poc'anzi, nella natura lo scambio non avviene *in singulum*, ma *in solidum*, ciò non costituisce un fatto contraddittorio alla legge generale della conservazione della forza (2).

(1) Per *costantemente identica* intendo, non già l'uguaglianza dell'energia *reale* colla *potenziale*, chè ognuna d'esse può crescere a spese dell'altra; ma l'*identità* della loro somma.

(2) Si deve al prof. HELMHOLTZ l'esposizione compiuta e l'applicazione di questo principio, tanto nel campo della fisica organica quanto in quello dell'inorganica.

Il prof. W. WEBER poi ha dimostrato sperimentalmente, che hanvi forze che dipendono dalla velocità e dall'accelerazione. Però coteste forze elementari possono con molta probabilità essere talmente combinate fra loro, che si può dire, che la legge conservi sempre la sua validità generale. Il WEBER

Secondo questa legge, in un sistema abbandonato alle sue azioni interne, havvi scambio continuo tra l'energia reale e l'energia potenziale; ma, se tale sistema si considera come parte dell'intero sistema cosmico, lo scambio vi sarà sempre, ma sarà *in solidum* tra le parti che lo costituiscono, in guisa che potrà l'energia reale crescervi, senza diminuirvi l'energia potenziale, e viceversa; e ciò, perchè essa, in virtù della trasmissione, diminuirà o crescerà rispettivamente in un'altra parte del sistema.

Doppio adunque è il modo d'applicare la legge della conservazione dell'energia. Se un corpo si considera come un sistema in sè, indipendente dal resto della natura, si ha il livellamento, l'equazione costante tra l'energia potenziale e l'energia reale nelle parti di esso: esempio — la corda vibrante nel vuoto; mentre, se il sistema si considera come parte dell'intero sistema della natura, il livellamento, l'equazione può non aver luogo nelle parti medesime di esso; perchè, in questo caso, il corpo non è più un sistema in sè, ma una parte dell'intero sistema della natura, dove lo scambio si compie solidalmente.

La legge della conservazione della forza non ci mostra in che modo avvenga lo scambio tra l'energia reale e l'energia potenziale, nè in quale posizione debba trovarsi l'un sistema a petto dell'altro: ma ci dice soltanto, che in un sistema, abbandonato alle sue azioni interne, lo scambio tra l'energia reale e la potenziale non può aver luogo, che rimanendo costante in tutto il sistema la somma delle suddette azioni; ma non potrà mai mostrarci in che modo ed in che senso questo scambio avvenga.

ha trovato generalmente valida la legge in tutti i casi, nei quali egli ha instituito esperienze; sebbene non disconosca, che per istabilire definitivamente la validità generale della stessa legge, sia necessario dimostrarla per qualsiasi manifestazione della forza stessa. Cfr. Fechner, op. cit., ibid.

Del resto è indifferente per la validità della legge, che la misura fondamentale dell'attività psicofisica si trovi nell'energia, ovvero in un'altra funzione della velocità (Cfr. Fechner, *In Sachen der Psychophysik*, Leipzig, 1877, xx cap., pag. 204 e seg.), come p. e. vorrebbe il Bernstein, il quale fa dipendere la sensazione piuttosto dallo *svanire* che dall'*esistere* della forza viva. La legge della conservazione dell'energia è sempre valida, e non giova, anzi nuoce alla retta applicazione di essa alle misurazioni psicofisiche una discussione larga sull'argomento, il quale del resto esce dai limiti del presente lavoro.

Oltre al W. Weber ed all'Helmholtz, ha scritto con profondità di vedute sulla legge sopradetta il prof. Zöllner.

La legge adunque sussiste sempre, indipendentemente dalla determinazione precisa dei fenomeni originatori dello scambio tra le due energie; nè l'investigazione di cotesti processi può formare obietto della dimostrazione scientifica della legge medesima.

IV.

Ed ora è mestieri mostrare in che modo cotesta legge si applichi a' fatti psichici.

D'ordinario la libertà umana o si considera come un potere illimitato, mercè del quale la volontà si estrinseca in atti *con indifferenza,* ovvero come un risultato di atti fisiologici e psichici, i quali determinano *a necessitate* la volontà stessa all'estrinsecazione di atti tendenti in sè alla conservazione ed al perfezionamento dell'individuo.

Io non devo qui discutere queste due opinioni: soltanto m'interessa notare che, comunque s'intenda la libertà del volere, è necessario ammettere certi limiti fattizi, limiti i quali si riferiscono alla possibilità in cui l'uomo si troverà sempre d'assoggettare a sè le forze naturali esterne ed interne.

È un errore gravissimo il credere che lo spirito sia onnipossente; perchè qualunque sia la natura intima di esso, non potrà farsi ammeno di considerarlo nel suo contatto, anzi nella sua indissolubile combinazione e compenetrazione coll'organismo. Se così è, chi non vede com'esso debba necessariamente dipendere dalle azioni materiali dell'organismo con cui trovasi combinato e compenetrato?

Adduco un esempio: — L'uomo è libero di muoversi come meglio gli aggrada; può mutare a sua posta il suo centro di gravità; non havvi legge naturale conosciuta che lo costringa a non mutarlo, o che glielo impedisca. Si vorrà inferire per questo ch'egli è capace di mutar il suo centro di gravità in opposizione alla legge della conservazione di questo centro medesimo? Si vorrà sostenere che, perchè egli può mutarlo, può non avere un centro di gravità; che in altri termini, egli può sottrarsi all'imperio della legge, la quale non è che una conseguenza immediata del principio d'uguaglianza tra azione e reazione? Tutto questo sarebbe impossibile, perchè contrario alle leggi della natura: dunque l'uomo è libero di disporre, non di creare; la sua attività volitiva è illimitata, se si considera

rispetto alla possibilità ch'egli ha di mutare, ma è limitata, se si considera rispetto alla legge della conservazione del centro di gravità, perchè, ripeto, questa legge è generale, immutabile.

E che ciò sia vero, lo dimostra l'altra legge, anch'essa generale e immutabile, della gravità. Immaginiamo infatti ch' esso cada da un'altezza: per quanto forte possa essere l'estrinsecazione della sua attività volitiva, il suo corpo non devierà d'un capello, d'una linea dalla verticale che necessariamente il suo centro di gravità dovrà percorrere, salvo solo la possibilità d'una piccola deviazione che può esser cagionata dalla resistenza dell'aria. Dov'è dunque l'onnipotenza di quest' attività interna dello spirito? Se ciò fosse possibile, si distruggerebbe il principio generale, secondo cui un sistema può mutare il suo centro di gravità non a mezzo d'una pura e propria attività interna, ma a mezzo d'una resistenza esterna. Nel caso nostro adunque la volontà può estrinsecare la libertà della direzione, non in opposizione, ma soltanto in conformità alla legge suddetta.

Se è vero quanto ho detto or ora, ne viene di conseguenza che, anche il principio della conservazione dell'energia si applica al modo stesso a tutti i fatti dell'attività psichica dell'uomo:

1º perchè il principio della conservazione dell' energia non è diverso da quello dell'uguaglianza tra l'azione e la reazione;

2º perchè, se l'uomo è un sistema coerente in sè, armonico, indissolubile di forze, vale a dire di azioni e reazioni, sarà libera, liberissima la sua volontà, saranno liberi, liberissimi il pensiero, lo spirito; ma volontà, pensiero, spirito non potranno estrinsecare la loro libertà in opposizione, ma soltanto in conformità, in armonia col principio generale della conservazione dell'energia;

3º perchè, indissolubilmente legati e compenetrati come sono corpo e spirito, si ha sempre un nesso intimo tra lo svolgimento dell'attività psichica e quello dell'attività psicofisica;

4º finalmente perchè lo svolgimento di questa è intimamente legato, anzi si produce in base al principio della conservazione dell'energia.

Non mi dissimulo l'ira con cui gl'idealisti puri si scaglieranno contro cotesta teoria, non nuova per fermo, ma corroborata dal Fechner con ragioni validissime, le quali non sono tratte da principii *a priori*, sibbene dalla meccanica matematica e dalla fisica esatta.

Si dirà: sottoporre il potere della volontà, eminentemente immateriale, spirituale, alla condizione dello svolgimento parallelo dell'attività organica, è un avvilimento della natura umana; è lo stesso che cancellare dalla fronte dell'uomo il carattere, la nota sublime, che lo rende simile a Dio, anzi lo rende un Dio sulla terra; è un volere scalzare ogni principio di responsabilità morale, un voler distruggere ogni principio di moralità.. e simili. — Ma se tutto questo si ripeterà, come si è detto e ripetuto le cento volte, è egli giusto, esatto che si ripeta? Sol perchè un' affermazione contraddice all'opinione dell'universale, od almeno al consentimento popolare, è giusto bandirla come esecranda dalla scienza? ha la scienza ragionamenti, affermazioni esecrande? ha un tribunale che possa stimmatizzar come tali le conclusioni della investigazione sperimentale?

Quanto a me, confesso genuinamente che, quando la scienza mi dice che l'uomo non è l'arbitro delle forze della natura, non mi sento avvilito; no, perchè in fondo in fondo, ripensandovi su, mi accorgo che questo, più che una disgrazia, è un assioma incontestabile dell'esperienza.

E che altro suona cotesta teoria che fa tanto raccapriccio, se non che l'uomo estrinseca la libertà del volere non in opposizione, ma in conformità al principio della conservazione dell'energia? Ben è vero che manca finora una dimostrazione generale e precisa, che valga ad estendere l'azione di questa legge all'attività psicofisica; ma abbiamo in cambio che i risultati delle innumerevoli esperienze finora instituitesi in questo senso non sono intelligibili che a mezzo di questa legge, e però sembrami esatta la conclusione del Fechner, che insino a prova contraria è mestieri d'attenerci a questi risultati.

V.

Ma si dirà: hanvi certe attività nello spirito, le quali si sottraggono al dominio della legge della conservazione della energia; e queste sono le attività superiori, quelle che per isvolgersi non abbisognano, come dite voi, d'un dato *quantum* d'energia: si vorrebbe dire p. es., che a formare un dato pensiero sia necessaria una determinata quantità di forza viva, d'energia sviluppata dall'attività organica? E non vediamo noi tuttodì le più grandi manifestazioni dello spirito non trovarsi

BIBLIOTECA CIVICA
TORINO

punto in armonia con questa legge? Se dunque hanvi attività psichiche superiori, complesse, che sfuggono alla legge, la legge stessa non ha un valore generale, e quindi non può farsi di essa il cardine, la pietra angolare dell'intera teoria delle valutazioni psicometriche.

Condensando coteste obiezioni, e riducendole alla loro essenziale espressione, dico che in fondo esse non mirano che a questo: mostrare, cioè, che se pure le attività psichiche superiori, hanno una dipendenza dalle attività corporali, questa dipendenza è speciale, e però tale che non rientra nel dominio della legge dianzi accennata.

Or bene, differendo per ora l'esame della questione se un determinato movimento psichico possa prodursi e sussistere *soltanto* in virtù d'un movimento corporale egualmente determinato, non si potrà mettere in dubbio che in questo basso mondo le attività psichiche superiori abbisognano *in generale* dell'attività corporale come sostrato, precisamente come avviene delle attività inferiori. L'attività corporale in ciò fa l'ufficio del congegno meccanico, senza del quale non è possibile la produzione d'un lavoro qualsiasi; è, per così dire, la trama su cui poscia vanno intrecciandosi i fili che formar devono il tessuto, la stoffa intera.

Ora, se questo primo fatto è indubitabile, sarà altresì indubitabile quest'altro, che, cioè, coteste attività psichiche abbisognano dell'energia, dell'attività corporale, per potersi sviluppare ed estrinsecare; e quest' energia deve possedere una certa intensità, se quelle vogliono estrinsecarsi con una certa efficacia: questo è un dato dell'esperienza.

Se dunque gl' idealisti stessi un rapporto qualsiasi ammettono tra le attività psichiche (sieno oppur no superiori, poco importa) e l'attività organica, devono ammettere altresì la proporzionalità tra l'energia posseduta da quest'ultima e l'intensità, l'efficacia colle quali quelle si estrinsecano. Sarebbe assurdo, impossibile un pensiero senza cervello vivente, un lavoro senza movimento e resistenza, una sensazione senza organo sensorio e senza eccitazione; com' è impossibile, assurda l'estrinsecazione d'una attività psichica qualsiasi senza sostrato organico e senza trasmissione e propagazione d'energia.

Ma io vo' esaminare più davvicino i fatti che distruggono completamente l'asserzione degl'idealisti, e che provano evidentemente che lo spirito non è nel corpo il produttore d'un'energia interamente nuova, e che anche in ciò, nella sfera or-

ganica così come nella sfera psichica, havvi identità di natura tra le due energie, e di conseguenza abbiamo dinanzi lo stesso fenomeno di produzione, trasmissione e propagazione d'energia.

Nel corso ordinario della vita si osserva che lo sviluppo ed il consumo dell'energia sussistono contemporaneamente; cioè nel cervello per suscitare ed estrinsecare attività psicofisiche, e nelle altre parti del corpo per suscitare ed estrinsecare attività non psicofisiche. In altri termini, nella vita ordinaria il pensiero ed il movimento corporale sono contemporanei, e quindi potrebbe credersi che alla produzione del primo non fosse necessario un determinato sviluppo d'energia per parte del secondo: noi infatti, dice il Fechner, possiamo pensare e nello stesso tempo agire diversamente con gli organi del corpo, e possiamo far questo regolarmente.

Ma se usciamo dal campo della vita ordinaria, se invece consideriamo l'uomo nel momento in cui è impegnato in un lavoro corporale considerevole, allora la cosa muta aspetto, allora non è più possibile la contemporaneità dei due movimenti, psichico ed organico; non è più possibile che cotesti due movimenti posseggano la medesima intensità, per la semplice ragione, che quel tanto d'intensità maggiore, che la sua attività psicofisica prende all'interno, è tolto alla sua attività corporale. Un uomo, infatti, che sia preoccupato da un pensiero, che non vive perciò nello stato cogitativo ordinario, che trovasi, direi quasi, nello stato d'apparente inerzia delle sue attività corporali, quest'uomo, o cesserà del tutto i movimenti corporali, o se li continua, li continuerà con una speditezza, con una vivezza molto minore di quella di prima, e potrà soltanto ricominciare il suo lavoro corporale, quando il lavoro interno è cessato. Donde questo? Da ciò, che quando un'attività è straordinariamente eccitata, avviene una specie di compensazione nell'altra; perchè l'energia che si richiede a suscitare ed estrinsecare la prima si deve togliere all'altra; perchè infine lo spirito non è il produttore d'un'energia interamente nuova, d'un'energia *sui generis*.

Ma dove andò, si potrebbe dimandare, dove andò d'un tratto l'energia dei movimenti delle membra di quest'uomo? È evidente: essa servì ad eccitare nel cervello i movimenti che produssero il pensiero novello; e l'induzione ci dice che l'energia di questo pensiero nuovo è, nè più nè meno, che la somma delle due energie, dell'energia cioè posseduta precedentemente dalle membra, e dell'energia posseduta precedentemente dal cervello.

E che questo fatto è sperimentalmente vero, lo dimostra quest'altra osservazione.

Si è visto or ora che un pensiero intenso interrompe necessariamente ogni esercizio corporale esteriore. Or bene, avviene lo stesso se invertiamo le parti: un movimento brusco, un salto, uno slancio interrompe necessariamente ogni processo cogitativo. Come, nell'esempio precedente, l'energia de' movimenti corporali venne impiegata alla produzione d'un pensiero d'un'intensità maggiore, ma sempre uguale alla somma delle intensità dell'energia corporale e dell'energia psichica; così nell'esempio presente l'energia impiegata dalle gambe nel fare un salto, dalle braccia nel fare un movimento brusco, è sottratta come nota il Fechner, al corso de' movimenti psicofisici, ch'erano impiegati per produrre il pensiero; e lo spirito non ha in sè nè la forza di continuare come per l'innanzi, malgrado la perdita d'energia, nè quella di compensare la perdita stessa, in virtù della sua propria onnipotenza. È evidente dunque che quando l'attività corporale e l'attività psichica non conservano più lo stato d'equilibrio, non è più possibile la contemporaneità e l'uguaglianza d'intensità dei loro movimenti, perchè, se così fosse, lo spirito dovrebbe poter essere il produttore d'un'energia novella, differente dall'energia posseduta dall'organismo. Pertanto lo spirito non è onnipossente, e la sua energia ha anch'essa il suo *maximum*.

VI.

L'uomo è libero, ma è libero di *distribuire*, non di *creare* l'energia; e se egli si addice ad un lavoro mentale, questo non può essere contemporaneo, nè, tanto meno, può avere la medesima intensità d'un lavoro corporale: se una forza è in atto, è mestieri che le altre riposino. Il concetto del Fechner è evidentissimo: come noi dobbiamo lasciare in riposo l'un braccio, se vogliamo dispensare nell'altro la maggiore possibile forza, così precisamente dobbiamo lasciare in riposo tutte le altre parti del corpo, se vogliamo dispensare nel cervello la maggiore possibile forza; e viceversa, dobbiamo per quanto più è possibile lasciare in riposo l'attività cerebrale, se vogliamo eseguire colle membra movimenti quanto più è possibile vigorosi. Ciò spiega perchè chi medita profondamente cerca il maggiore

possibile silenzio, e chi p. e. corre, o solleva un peso, non può contemporaneamente pensare intensivamente.

Ma, si obietterà di nuovo, l'osservazione ci mostra con la stessa chiarezza, che tale compensazione d'intensità nell'energia delle diverse attività dell'uomo non è esatta; che vi hanno funzioni involontarie, come p. e. la digestione, le quali soltanto *entro certi limiti* stanno in rapporto di livello e di scambio dell'energia loro propria con quella che impiega il pensiero; di conseguenza la legge della conservazione dell'energia non può costantemente applicarsi allo svolgimento dei fatti psichici.

A quest'altra obiezione rispondo, che non è già l'applicazione matematica della legge quella che interessa alla psicofisica; che i limiti entro i quali si verifica l'applicazione della legge non distruggono la legge stessa; che se l'uomo non è in grado per mezzo del pensiero di sottrarre alle funzioni involontarie tanto d'energia che valga ad arrestare il normale andamento della macchina, nè viceversa è in grado di sottrarre per mezzo di funzioni di altre parti tanta energia al pensiero da costringerlo ad un' inerzia completa, tutto questo è per una disposizione salutare del suo organismo, ma non distrugge punto, nè indebolisce l'efficacia della legge; e la legge è valida, tanto se si applica al pensiero, quanto se si applica a qualsiasi altra manifestazione dell'attività psichica, come sarebbe a dire, a' sentimenti, alle passioni, alle intuizioni sensibili, e via dicendo (Fechner): è valida tanto pel rapporto che intercede tra le attività psicofisiche e le organiche semplici, quanto pel rapporto che passa tra le attività psicofisiche.

Se io infatti sono assorto nella contemplazione d'un oggetto, non posso nel tempo stesso meditare profondamente; io non posso vedere e sentire con *eguale* intensità d'attenzione; l'attenzione divisa diviene meno intensa pei singoli oggetti nei quali si divide, e va dicendo.

Ponendo in paragone questi ultimi fatti con quelli di sopra osservati, sorge chiaro il concetto dell'universalità della legge. Tutte infatti le attività psichiche sono ad essa soggette; e se per via d'analisi si giugne a ridurre alla più semplice espressione i fenomeni dipendenti dalle attività psicofisiche superiori, segno è che anche i fenomeni più complessi sono governati dalla legge suddetta. Ma perchè il pensiero divenga più intenso non è imprescindibile ch'esso sottragga una data quantità d'energia alle attività corporali; esso invece può sottrarla ad altre attività psicofisiche, le quali trovinsi in movimento.

Non havvi dunque necessità nell'ordine della compensazione, del livellamento delle forze nell'organismo umano: non è quindi strano, illogico il concludere che, pur rispettando l'esistenza delle leggi psicologiche, havvi coesistenza intima di svolgimento tra le attività psichiche e le corporali. Tale coesistenza, infatti, è il risultato della legge della conservazione dell'energia, la quale non è da considerarsi come immancabile per rispetto alle singole attività psichiche e corporali, sibbene rispetto a' risultamenti complessivi, rispetto alla sintesi delle azioni che sono il prodotto di queste medesime attività.

Dal fin qui detto parrebbe che in qualsiasi organismo dovesse essere equazione perfetta tra le azioni e le reazioni delle singole parti che lo compongono: ma l'esperienza ci mostra che la cosa non va a questo modo; che, invece, in generale, certe parti dell'organismo si pongono in attività in una determinata successione, certe altre esplicano la loro azione meglio in uno che in un altro rapporto e secondo il nesso che intercede tra esse, ed altre finalmente agiscono in virtù d'una data combinazione. In altri termini, l'esperienza ci mostra che non sempre ad un effetto corrisponde una causa in una determinata parte dell'organismo; ma che spesso l'effetto non è che la sintesi, la risultante delle azioni d'un gruppo di combinazioni di parti dell'organismo stesso: il che parrebbe contraddire a' principî di sopra accennati dell'equazione tra azione e reazione, e della conservazione dell'energia applicata ai fatti psichici. Siffatta contraddizione però è più apparente che reale, e serve anzi a chiarire una quantità di fatti, che altrimenti non potrebbero spiegarsi.

L'equazione infatti tra azione e reazione, la conservazione dell'energia applicata a' fatti psichici non vogliono intendersi già come equazione matematica tra le azioni e le reazioni, e come identità costante tra l'energia reale e la potenziale delle singole parti dell'organismo, sibbene come eguaglianza tra' risultati delle varie combinazioni delle parti dell'organismo, e come identità costante tra l'energia reale e potenziale dell'intero sistema. Le attività d'un organismo non si limitano reciprocamente, mercè del loro rispettivo aumentarsi e diminuirsi; ma aumentano e diminuiscono insieme, si mantengono sempre al medesimo livello, e sono l'una correlativa alle altre (Fechner).

Bisogna far differenza tra il lavoro d'una macchina qualsiasi e il lavoro che fornisce l'organismo umano. In quella havvi esatta corrispondenza di parti; havvi, per dir così, la fa-

talità degli effetti in armonia colla necessità delle cause; in essa nulla può dirsi che sia in contraddizione colla legge della conservazione dell'energia; nell'organismo umano però è mestieri tener conto dell'abitudine e dell'esercizio. Sono infatti l'abitudine e l'esercizio i fattori delle molteplici e svariate combinazioni delle parti dell'organismo, ed è a questi fattori che si deve la possibilità di porre in moto certe parti isolate del nostro organismo, e di avere così movimenti tanto più isolati e tanto più perfetti, quanto più stanno sotto l'esclusiva dipendenza del nostro libero arbitrio.

Ciò potrebbe sembrar contrario all'universalità della legge della conservazione dell'energia: ma chi ci guardi bene addentro, scorgerà di leggieri che, non per questo, la legge soffre limitazione veruna; che il fenomeno della produzione e della conservazione dell'energia dell'attività psicofisica nel nostro organismo rimane sempre sotto il dominio d'una legge, che governa eziandio la produzione e la conservazione dell'energia delle attività non psichiche dentro e fuori di noi; e che finalmente, per quanto libero sia lo spirito, non può nulla in opposizione a questa legge, mentre può tutto se è in armonia con essa (Fechner).

VII.

Ma neppure qui si arrestano i sostenitori della sovranità assoluta dello spirito, e soggiungono: — Un uomo che trovasi in uno stato di perfetta calma, che per ciò stesso mostra di non esser provveduto d'una grande quantità d'energia, nè d'attività psicofisiche nè d'attività organiche, quest'uomo d'un subito, in seguito ad un impulso puramente psichico, salta su dalla sua seggiola, si pone all'opera e compie un forte esercizio corporale. Come, dimandano essi, come si spiega cotesto fenomeno colla legge della conservazione dell'energia? Dond'è venuta ad un tratto l'energia necessaria a compiere quel dato esercizio? — Ed havvi di più. Nello stato d'apparente inerzia del corpo, l'uomo, mercè l'impulso della volontà, può sviluppare una grande quantità d'energia, che, senza questo impulso, non si svilupperebbe. E dove ricercherassi dunque la sorgente di questa energia, se non in un principio intrinseco che è la volontà medesima? Inesatto dunque, concludono, è il principio

che vorrebbero stabilire questi psicologi dell'esperienza, e puramente accidentali sono i fatti ch'essi stimano svolgersi sotto l'azione costante d'una legge, che, secondo essi, li governa tutti. —

Esaminiamo codesti fatti partitamente. — Quanto al primo, è ovvio il vedere che l'inerzia, in cui stassene l'uomo dell'esempio, non può mai essere che un'inerzia apparente; dappoichè, infatti, l'energia che in lui pare esser nulla, non è che l'energia reale. Ma noi non dobbiamo dimenticare che, quanto si perde in energia reale, si acquista in energia potenziale, e che havvi identità costante non nelle singole parti dell'organismo, ma nelle loro combinazioni. Se dunque è vero che quell'uomo mostra di non esser fornito d'una grande quantità d'energia, non sarà men vero ch'egli potrà essere provveduto d'una grande energia latente, vale a dire potenziale. Fissato questo punto, basta il più elementare buon senso per iscorgere che noi possiamo compiere uno sforzo in una data direzione, se concentriamo d'un subito in questa medesima direzione l'energia che prima era sparsa, e che, appunto per ciò, non agiva efficacemente in verun luogo; come pure l'effetto sarà maggiore se facciamo concorrervi, in proporzione della forza del nostro libero arbitrio e dell'esercizio, l'energia delle funzioni involontarie.

Ho detto che l'effetto sarà maggiore, se alla sua produzione concorrerà pure l'energia delle funzioni involontarie, in quanto esse possano dipendere dal nostro libero arbitrio. Ciò mostra che i due fatti dianzi accennati come contraddittorî alla legge della conservazione dell'energia, specie nel campo delle attività psicofisiche superiori, in sostanza non costituiscono che un solo fenomeno; e che la produzione ed il consumo dell'energia abbisognevole per compiere un atto non ordinario e d'una certa durata, non succedono certo in opposizione alla legge suddetta, nè a mezzo del potere *puramente spirituale* della volontà.

La volontà infatti ha poteri limitati: i suoi poteri stanno sempre in ragione diretta delle attività organiche e psicofisiche. Dopo un lavoro mentale considerevole, dopo una veglia prolungata è impossibile, checchè faccia questo potere puramente spirituale, continuare od intraprendere un lavoro qualsiasi. — Perchè questo? Perchè ogni sforzo spossa l'organismo, od in altri termini, perchè la potenza d'un'ulteriore estrinsecazione dell'energia decresce tanto più, quanto più intensamente e più lungamente questo sforzo si è continuato: il che prova evidentemente che lo sviluppo volontario dell'energia

nel nostro corpo può avverarsi benissimo a spese dell'energia potenziale, vale a dire, in conformità sempre alla legge della conservazione dell'energia.

Non havvi dunque differenza sostanziale tra lo sviluppo ed il consumo dell'energia nella sfera dell'attività volontaria, e lo sviluppo ed il consumo dell'energia nelle sfere delle attività, sulle quali la volontà non ha influenza veruna. La differenza sta invece nel modo di distribuzione dell'energia: perchè per l'attività volontaria la distribuzione dell'energia avviene non in virtù di attività singole, sicchè ad ogni azione d'una parte determinata corrisponda una reazione d'un'altra parte che colla prima trovasi in correlazione diretta, ma in virtù di attività di parti tra esse combinate; e per le attività involontarie abbiamo identità costante tra le azioni e le reazioni delle singole parti.

Quando dunque sotto l'impulso della volontà una determinata quantità d'energia si sviluppa, non è la volonta la sorgente di questa energia; ma l'energia si sviluppa a spese dell'energia potenziale, vale a dire a spese di quella sorgente di forza, da cui quest'energia stessa sviluppasi in altra guisa, quando non coopera alcun atto volontario. — È in armonia e subordinatamente alle leggi necessarie allo sviluppo dell'energia che la volontà, o parlando nel senso psicofisico, le attività da essa dipendenti, in virtù della tendenza ad esse insita allo scambio continuo tra l'energia reale e la potenziale, producono l'energia; ma coteste attività sarebbero del tutto impotenti, se si volessero far funzionare in opposizione alle leggi suddette.

Io insisto sul paragone tra la nostra macchina organica ed una macchina a vapore qualsiasi. In entrambe si ha una quantità normale d'energia, la quale nel nostro organismo dipende dagli stati mutevoli della nutrizione, della salute, della veglia e del sonno, e nella macchina a vapore dipende dall'intensità del calore che la riscalda: ma in entrambe, nello stato normale, non sono possibili cangiamenti subitanei e forti d'energia (Fechner). Una cosa sola è possibile, ed è la distribuzione diversa dell'energia nelle parti dell'organismo e della macchina; con questo però che nella macchina è necessaria una valvola che, aprendosi e chiudendosi successivamente, ne pone in movimento ora l'una ora l'altra parte, in guisa tale che, mentre l'una è in movimento (energia reale), l'altra è in riposo (energia potenziale); laddove nella nostra macchina organica la distribuzione dipende dal libero

arbitrio, dalle attività dipendenti dalla volontà: il che ha fatto dire al Fechner, che la differenza sta solo in ciò, che nella nostra macchina organica il macchinista non è fuori, ma dentro la stessa macchina.

VIII.

A molti sembrerà umiliante per la dignità umana tale paragone; ma io ripeto quello che già dissi più sopra: umiliante non è l'accordo tra' poteri delle attività dipendenti dalla volontà e la legge della conservazione dell'energia; nulla può lo spirito in collisione con questa legge, può tutto se si subordina ad essa. Folle sarebbe chi sostenesse l'onnipotenza dello spirito, considerato come potere spirituale indipendente da qualsiasi rapporto colle attività organiche e psicofisiche del corpo, col quale trovasi combinato e compenetrato.

Io non propendo pei materialisti: la questione dell'essenza dell'anima non fa parte, direi quasi, della psicofisica, è oziosa, anzi nuoce al progresso della scienza; e prendo i fatti così come si presentano immediatamente alla osservazione, a cui ora si appresenta il lato materiale, ora il lato spirituale, ed ora il modo diverso onde l'energia apparisce distribuita nelle diverse parti dell'organismo e nelle diverse sue attività (1). E i fatti mi mostrano che, quando in un grande sforzo corporale, una grande quantità d'energia si sviluppa, tale sviluppo, che malgrado sembri istantaneo, pure ha i suoi diversi stadî, non è prodotto da un fondo spirituale mercè il solo e semplice impulso della volontà, ma dipende dall'aumento del processo chimico di nutrizione dalla volontà stessa provocato; dipende dal concorso della volontà alla produzione dell'effetto complesso, col quale siffatto sviluppo può rappresentarsi; dipende infine dalla distribuzione e dall'impiego dell'energia potenziale, che, mercè il libero arbitrio, da latente che era, si è estrinsecata e posta in atto.

L'esempio seguente chiarirà quanto or ora ho affermato. In un uomo che corre, la respirazione, e di conseguenza la circolazione, divengono più celeri di quel che erano nello stato

(1) Cfr. Fechner, *Die Elemente*, ecc. Vorwort, Einleitendes.

di riposo. Avviene nella corsa quello che avviene quando aumentiamo la corrente nel forno di una macchina a vapore, quando, cioè, sviluppiamo più celermente un dato *quantum* di energia a spese dell'energia potenziale del combustibile impiegato. È chiaro dunque che lo sviluppo dell'energia nella macchina organica è intimamente connesso con lo stato generale della medesima; e se essa non è in buono stato, o se è talmente trascurata che i processi chimici non vi riescano efficaci, anche la più forte volontà non potrà nulla!

È risaputo infatti che il malato non può pensare nè lavorare materialmente come il sano; che dopo una veglia prolungata la volontà, per grande che sia la sua tensione, non è capace d'imporsi alle forze corporali, e che dopo una lunga e profonda meditazione il corpo non trovasi più nelle stesse condizioni di prima (1).

Questi fatti provano che unica è la legge che governa la produzione ed il consumo dell'energia così nella macchina a vapore come nella macchina animale; e, sebbene diverso sia in esse il modo di distribuzione di questa energia, i risultati però sono identici in entrambe.

Il professor Virchow ha dimostrato colla massima evidenza che ogni parte, ogni elemento dell'organismo umano vive d'una vita propria e d'una vita di correlazione colle altre parti e con gli altri elementi. Or, se questo assioma della teoria cellulare si considera in rapporto co' risultati dell'anatomia e della fisiologia del sistema nervoso, si è autorizzati a concludere:

1° che l'ultima sorgente d'energia nel nostro corpo è riposta nel processo di nutrizione delle singole parti e dei singoli elementi anatomici;

2° che, succedendo solidalmente questo processo di nutrizione, le singole parti non possono nutrirsi da per sè; ma stanno tra loro in determinati rapporti quantitativi, che servono a fissare il livello cui debbono giungere i loro rispettivi processi di nutrizione;

(1) Il Byasson ha dimostrato che ogni cellula corticale, funzionando, impiega i suoi materiali fosforati, e che questi residui dell'attività cerebrale, alla maniera stessa delle escrezioni fisiologiche naturali, sono espulsi dall'organismo per via delle urine sotto forma di solfati e di fosfati, i quali servono a dare la dose chimica dell'intensità del lavoro intellettuale fornito in un tempo determinato. Il Wundt dice che il sonno è pel nostro corpo ciò ch'è la carica del registro per l'orologio.

3° che cotesti rapporti sussistono sempre nel senso della legge della conservazione dell'energia;

4° finalmente, che la solidarietà del processo di nutrizione delle singole parti, e quindi l'unicità della sorgente dell'energia è spiegata dal fatto, che questo processo dipende dalla circolazione del sangue e dall'attività nervosa, le quali determinano nell'organismo la coesistenza delle parti.

Tutto quanto s'è detto finora prova due fatti:

a) che è logico, legittimo il paragone tra la produzione e il consumo dell'energia nella macchina a vapore e la produzione e il consumo dell'energia nel corpo umano;

b) che, malgrado la legge della conservazione dell'energia s'estenda eziandio a' fatti psichici, pure nel nostro organismo l'energia non isgorga effettivamente al modo stesso onde il vapore si sprigiona da una macchina; e che quest'energia non si distribuisce ora su questo, ora su quell'altro punto mercè le eccitazioni, l'attenzione e la volontà.

Ora pel mio assunto importa soltanto il primo fatto; essendochè l'altro è peculiare argomento della psicofisica interna.

Stabilito dunque che unica legge presiede alla produzione ed al consumo dell'energia in tutti gli organismi, si è in diritto di paragonare dal lato quantitativo l'energia che s'impiega per compiere un lavoro meccanico qualunque, e quella che s'impiega pe' processi psicofisici, cioè, pel pensiero; di trasformare l'una nell'altra; e d'adottare una misura comune, che valga a precisare i loro effetti anche dal lato corporale.

Ciò non importa prostituzione, avvilimento del pensiero, osserva giudiziosamente il Fechner: la sua dignità è riposta nella maniera, nella direzione, nei fini ch'esso si prefigge, non nella misura, ovvero nella possibilità di misurare il movimento corporale ad esso abbisognevole per estrinsecarsi. Il viaggio di Colombo, dimanda lo stesso scrittore, è forse meno nobile e meno sublime, sol perchè l'energia della nave che lo portava era misurabile precisamente come quella d'una pietra lanciata a caso, ovvero come quella del vento, essendochè l'una può trasformarsi nell'altra?

Ben è vero che nello stato normale non sempre i movimenti organici stanno in proporzionalità apparente co' processi psicofisici; ma è egualmente vero che, stando a' risultati di quanto finora s'è discorso, se la vita sensitiva e la cogitativa devono crescere a maggiore intensità, i movimenti organici, che

ne formano il sostrato, hanno a succedersi con maggiore vivezza (Fechner).

E che quest'ultimo pronunziato sia vero, lo prova la natura del rapporto che passa tra l'intensità dell'attività psichica e quella dell'attività corporale. Per questo rapporto infatti sappiamo che, per formarsi un pensiero d'una determinata intensità, è necessario si sviluppi una data energia del movimento, che è la base, il sostrato di quello; e che, viceversa, data questa energia, e diretta ad eccitare le attività ed i processi psicofisici, è necessario che il pensiero sia formato con un'intensità corrispondente all'intensità dell'energia del movimento corporale che l'ha prodotto.

L'idealista, investigando la ragione ultima dei singoli movimenti che producono il pensiero, crede di ritrovarla in un *quid* di natura diversa, che domina e coordina a sua posta tutti cotesti movimenti: il materialista, lungi dal ritrovare in cima a questo sistema di movimenti e di effetti un'unità suprema di pensiero ed una volontà suprema e indipendente da questi movimenti, ritrova semplici movimenti coordinati, risultanza fatale di azioni e reazioni. La psicofisica non s'affaccia a questo, e non tocca punto tale questione, sopratutto perchè la riguarda più una materia di fede che di scienza; ma, astenendosi pure da qualsiasi disputa sulla libertà della volontà, si ferma all'investigazione delle leggi che governano il fenomeno della produzione e del consumo dell'energia nell'organismo umano, in virtù delle quali leggi limitata è la libertà di disporre dell'energia, ed essa non ha altri diritti che quelli che le provengono dalla realtà.

Palermo, dicembre 1883.

Dott. Rosolino Acanfora-Venturelli

ANTROPOLOGIA BIOLOGICA (*)

L'antropologia, ho scritto una volta, è la scienza più vasta, e tende ad assorbire molti rami di altre scienze speciali, ricostruendoli sotto altra forma.

Vi ha chi vuol limitarne lo studio alle forme anatomiche solamente, dell'uomo specie o moltiplicità di specie. E ricordo ancora un rimprovero che mi è stato diretto per aver collocato nella vasta enciclopedia antropologica lo studio delle funzioni psichiche. Io non posso comprendere come l'antropologia debba essere una pura morfologia delle specie umane, e specialmente degli scheletri soltanto. Io, invece, intendo che essa debba essere una scienza di cose vive: mi si passi la espressione, una scienza viva. Per me, quindi, vi comprendo anco le funzioni, non solo le strutture. Qual sarebbe la sua utilità, come semplice morfologia? La sua grande importanza, invece, la troviamo per le funzioni: e la struttura ha il suo valore per esse principalmente. E le funzioni dell'organismo umano, come individuo e come specie, non sono solamente quelle della digestione, della circolazione del sangue, della secrezione, e così via; ma ancora quelle del cervello, e in generale, del sistema nervoso centrale e periferico tutto insieme, non solo in quanto presiede alle funzioni di nutrizione, ma ancora in quanto è considerato come l'organo della mente.

Sarebbe, secondo io credo, molto strano che nell'antropologia si studiassero le funzioni vitali dell'uomo, e si escludessero quelle del cervello, o le psichiche, che sono parimenti

(*) È un sunto della prelezione al Corso di antropologia dettato nella Università di Bologna l'anno scolastico 1883-84.

vitali, e dipendono dalle stesse condizioni biologiche delle altre tutte. Eppure, generalmente è così. Perchè si studia il cranio e il cervello che vi si contiene? Forse solo per vederne ed accertarne la struttura? Ma questa ha un valore limitato, preso isolatamente e come puro mezzo di classificazione, se anco è possibile che contenga i caratteri differenziali specifici. Fuori di ciò, che importa a noi della diversità o dell'analogia di struttura, se non sappiamo che ciò si riflette nella funzione?

Non dubitiamo di affermare, quindi, che le funzioni psichiche entrano nella classe dei fatti antropologici, quando dell'antropologia se ne vuol fare una scienza viva; specialmente quando si pensa all'importanza del còmpito che oggi hanno acquistato le ricerche e le spiegazioni dei fenomeni psichici, tanto nella vita individuale che in quella della specie.

Da qui si passa facilmente ad un altro campo di relazioni. Tutti i fenomeni biologici della specie umana, inclusi gli psichici, non si compiono negli individui come esseri isolati o appartati dagli altri, ma in mezzo e per mezzo degli altri, che tutti insieme costituiscono le specie più o meno lontane o affini fra loro. Indubitabilmente, ogni individuo vive de' suoi simili e nei suoi simili, e senza potersene separare. Sotto tale aspetto essi costituiscono un suo ambiente animato, sotto un altro sono coefficienti del processo biologico complesso come unità di un organismo più complicato o collettivo.

Come ognun vede, qui abbiamo le relazioni sociologiche, e si entra nel dominio della sociologia. Ma senza invaderne il campo totale e molteplice, non è possibile non assimilarsene quella parte, che più direttamente è connessa alle funzioni biologiche, le quali, in fin dei conti, sono, nell'insieme della specie, un risultato delle influenze reciproche e delle condizioni peculiari di ogni unità individuale nel mezzo universale.

L'etnologia, infatti, che è una parte speciale dell'antropologia, si occupa in modo principale dello studio dei costumi, delle abitazioni, delle armi, dei costumi funerari, delle superstizioni, dell'industria, dei sentimenti diversi dei vari popoli.

Ora, è facile accorgersi che questi sono fenomeni sociologici, e in qualche parte psichici. Ed io dico che, se l'antropologia, presa nel senso vasto e complesso che io intendo, non abbraccia tutta questa serie di fatti e di ricerche, non potrà essere una scienza completa, ma solo una sua parte smembrata ed imperfetta. Se, invece, essa si prende nella sua vasta significazione, ne scaturisce da sè immediatamente l'utilità, uti-

lità, dico, che si riferisce all'esistenza umana: cioè si può vedere quali sono le condizioni di esistenza dell'uomo nell'ambiente che lo circonda, se è adatto o no a queste condizioni, e quali sono gli effetti vicini o lontani di queste medesime condizioni, e quali potranno essere i rimedi prossimi o futuri che rendano meno penosa l'esistenza umana, diminuendo la massa dei mali ed accrescendo quella dei beni.

Additando da lontano questi effetti immediati dello studio dell'antropologia, come io l'intendo, non voglio allontanarmi da quel rigore scientifico, in cui debbo tenermi, considerando la scienza di cui mi occupo, come una scienza naturale.

E qui diviene utile un confronto. Oggi lo studio delle specie animali non è fatto solo dal punto di vista della classificazione, cioè come zoologia sistematica, ma ancora coll'osservazione dei costumi delle diverse specie, cioè delle loro funzioni psichiche e delle relazioni che esse hanno tanto con l'ambiente fisico, che con la flora e la fauna che le circondano. Questo studio e queste ricerche sono divenute utilissime, specialmente dopo i lavori del Darwin, perchè giovano a comparare le funzioni psichiche e i costumi animali cogli umani, che son resi più complessi e molto inviluppati, nell'ordine scientifico, da alcune credenze primitive, che hanno falsificato e falsificano l'interpretazione della natura dei nostri sentimenti e delle nostre funzioni psichiche in generale. Non sono, perciò, pure curiosità queste ricerche, ma hanno il loro valore scientifico indiscutibile.

L'antropologia deve dunque entrare in questa fase: la morfologia dell'uomo non basta, è necessario studiarne le funzioni ed anco tutta la serie delle manifestazioni varie e molteplici nell'ambiente composto in cui vive l'uomo e si moltiplica. Il che non è còmpito molto facile, tanto è il numero dei fatti, sui quali si richiedono numerosissime osservazioni e non sopra una zona sola della terra, ma su molte zone, per poter conchiudere rigorosamente.

Certamente una delle parti più importanti dell'antropologia è quella che si occupa dell'uomo-specie in relazione alle sue condizioni di esistenza, che sono gli ambienti in cui vive e da cui ritrae la vita, lo sviluppo e la moltiplicazione, e anco la morte. Noi possiamo chiamare questa parte *antropologia biologica*, perchè riguarda tutte le condizioni vitali.

E la vita, come oramai molti sanno, consiste in una corrispondenza fra due forze, che sono l'ambiente esterno e la materia organica vivente. In siffatta corrispondenza la materia

organica, o l'organismo, trova le sostanze per nutrirsi, gli stimoli per mettersi in attività; e si modifica e si adatta, o tenta di adattarsi alle forze vive e continuamente agenti della natura esteriore. Spesso, in questo stesso mezzo vitale, l'organismo trova la morte, se non può adattarsi. Questa è la storia d'ogni organismo, piccolo o grande, semplice o complesso.

Vi ha una maniera naturale di tutti gli esseri organici per adattarsi a queste condizioni esterne; ciò dà luogo alla selezione naturale come ben ha mostrato Darwin. Ma come è noto, non tutti gli organismi vivono, perchè non tutti si adattano; sopravvivono, i più forti, cioè i più adatti, tanto fra gli individui che fra le specie. Donde la lotta per la vita.

Piante e animali lottano per l'esistenza e sin dall'apparire dei loro germi. Solo un numero piccolissimo di questi sopravvive nella lotta universale, ma un numero straordinario perisce. E la lotta per la vita è anche fra uomo ed uomo, forte, accanita,come ogni lotta simile fra le altre specie animali. I germi umani solo in pochi casi sopravvivono; e quando quelli fecondati giungono a maturità, anco qui, anzi tempo, vi ha un numero grande di vittime, e solo ad una certa età la vita individuale potrà dirsi meno incerta, finchè giunge il momento della morte fisiologica, se accidenti gravi non impediscono che arrivi.

Ma nelle specie umane accade quello stesso che avviene nelle specie animali inferiori. La lotta non solo è colle condizioni fisiche naturali, ma ancora cogli esseri animati che le circondano, con l'ambiente organico; e neppure finisce qui, ma si estende fino alle specie affini e fra le stesse specie, ove spesso la concorrenza si fa molto più grande ed acerba.

L'uomo parimenti lotta cogli altri animali che lo circondano; ma meno male che dovesse lottare solo colle belve o le altre bestie visibili e quindi evitabili; lotta, e spesso senza saperlo, cogli infinitamente piccoli, che sono divenuti più terribili, più mortiferi dei primi. È grande il numero d'individui uccisi dal cobra, dalle tigri, dalle pantere e da altre bestie, in Asia, e altrove, ma maggiore, infinitamente maggiore è quello ucciso da parassiti microscopici, da bacilli invisibili, dalla malaria, dalla tubercolosi, dal tifo e così via.

A ciò segue la lotta nell'ambiente sociale: lotta grave, mortale, perchè si riferisce ai bisogni più pressanti della vita, ai mezzi di sussistenza, alle relazioni sessuali, al predominio di classe. Questa lotta, oggi, nelle nazioni civili è divenuta più forte, perchè i bisogni sono più coscienti, i mezzi per soddi-

sfarli più difficili ad ottenere, deficienti in gran parte al maggior numero d'individui e di classi sociali. Da qui quel conflitto che va ogni dì più rendendosi manifesto e universale, e rende chiaro ed evidente il fenomemo anco a coloro che neanco credono che debba esservi una lotta nella vita.

E che si direbbe, se tutte insieme le forze esterne ambienti, o le diverse condizioni di esistenza, le fisiche, le organiche della fauna e della flora, le sociali, si uniscono, si coalizzano per la miseria comune? Non è forse questo il caso che occorre in certe classi sociali, che vivono specialmente nelle grandi metropoli? Forse qualche volta l'un male non chiama l'altro?

E come se questo fosse poco, si aggiunge la lotta fra razza e razza che diventa feroce ed accanita, non solo nei popoli selvaggi e barbari, ma ancora nei civili; ed ogni dì s'inventano mezzi per distruggere, più perfetti, direi, di quelli che giovano per aiutare e sollevare l'umanità. Questo è parimenti un fenomemo di gran valore: la lotta delle razze è stata sempre terribile, ha apportato la distruzione e l'estinzione delle razze contendenti, ed alcune trovansi ancora sulla via lubrica della sparizione per le conseguenze letali di questa lotta.

Ecco tutta una serie di concetti, che possiamo riassumere in poche parole: *l'uomo e le condizioni naturali d'esistenza*, ovvero: *l'uomo e la lotta per l'esistenza*, che realmente valgono lo stesso.

Le condizioni d'esistenza in cui lotta l'uomo, sono analoghe a quelle degli altri animali, e si possono classificare nel modo che sopra ho accennato, considerandole come ambienti:

1° *Ambiente fisico*, inanimato, inorganico. In esso sono comprese le condizioni geologiche e le climateriche, insieme alle meteoriche.

2° *Ambiente organico*, che comprende la flora e la fauna, per tutte le relazioni utili o dannose che esse possono avere coll'uomo nel periodo di sua esistenza.

3° *Ambiente sociale*. Questo esprime la relazione diretta ed immediata dell'uomo cogli altri individui della stessa razza coi quali vive in comunanza; e la relazione indiretta e mediata colle altre razze, colle quali è in rapporto vicino e lontano, e colle quali si mette qualche volta in contrasto e in lotta, qualunque sia la forma di questa lotta.

In queste tre specie di ambienti, in cui l'uomo vive, e da cui non può uscire, perchè per essi vive, come diceva, e per essi muore, in cui egli lotta, e può vincere o soccombere, se-

condo che si adatta o no; si svolge tutta l'esistenza umana, e si producono tutti i fenomeni antropologici, sia di puro carattere biologico, che sociologico, sia di natura fisica, che psichica; ed in siffatte orbite naturali e necessarie girano gl'individui e le razze, con perturbazioni più o meno grandi, più o meno calcolabili, le quali riescono, secondo la loro grandezza e numero, perniciose o no, agl'individui ed alla specie.

Questo è il vasto campo, questa la vasta materia dell'antropologia biologica, di cui manca finora uno studio complessivo e totale, e che è, perciò, secondo me, un desiderato della scienza antropologica, ora specialmente che essa è entrata in una nuova fase di ricerche e di osservazioni.

Si comprende subito quanta importanza e utilità ha questo studio e questa ricerca, non solo dal lato scientifico, ma anco dal lato pratico, come poco fa ho accennato, ed ecco come:

I beni ed i mali dell'uomo derivano da queste condizioni di vita, così molteplici, così complesse. Quando sapremo in qual modo avvengono i primi, cercheremo i mezzi per conseguirli; quando sapremo come si producono i secondi, cioè i mali, cercheremo i mezzi per evitarli o almeno per diminuirne l'efficacia ed il numero.

Quel che dico pei beni e pei mali che si producono nell'ambiente fisico, affermo parimenti di quelli che nascono nell'ambiente sociale. Da un lato trovansi l'igiene e la medicina, dall'altro le scienze politico-sociali: ma gli uomini di buona volontà, che si occupano direttamente intorno alla ricerca ed all'attuazione dei rimedi pei mali dell'una e dell'altra specie, come anche alla conservazione dei beni, non possono a meno di occuparsi anche della natura umana e delle relazioni esterne che ne aiutano od inceppano lo sviluppo.

A tutto ciò attribuisco una grande importanza, e stimo che queste ricerche sieno fatti capitali da cui dipendono la scienza dell'avvenire ed il bene futuro delle razze umane.

Bologna, febbraio 1884.

G. Sergi.

LA PSICOLOGIA DELL'INFANZIA

E

LE FIABE NELL'EDUCAZIONE

È un argomento di grave importanza, e richiederebbe una trattazione particolareggiata. Ne parlereme brevemente, accennando ai punti vitali della questione. La psicologia dell'infanzia è proprio sul nascere: la fisiologia infantile è assai più progredita, ma nessuno (a quel ch'io sappia) ha preso a studiarla in attinenza con la prima, e studiarla, ciò che più monta, in relazione a quel mezzo educativo tanto diffuso, tanto efficace, qual'è il raccontare co'giovanetti e il favoleggiare co' bambini.

Quindici o venti anni fa, per tutte le scolette e nelle famiglie italiane, correvano le commedine della Massimina Fantastici-Rosellini, ed i libri di Pietro Thouar. Le *Letture graduali*, la *Casa sul mare*, i *Racconti storici*, gli *Studî biografici* e le tante commedie per maschi e per femmine del pedagogista toscano, oltre che adorne de' pregi d'uno stile incantevole per semplicità e naturalezza, e d'una lingua tutta fresca, tutta paesana e senz'ombra de' soliti fronzoli e smancerie fiorentinesche, si adattavano mirabilmente allo sviluppo graduale dell'intelligenza infantile. Il Thouar passò di moda, e venne un periodo di tempo nel quale tutti i giornali educativi e tutte le scuole furon quasi inondate da una colluvie di novellette e di raccontini scritti (salvo qualche eccezione) in una forma sciatta, goffa, spesso volgare e senza gusto. Da qualche anno in qua son venuti fuori i favolisti per passione, cioè quei letterati che scrivono fiabe per divertire i piccoli; e ne dan prova tutti i giorni i periodici per famiglia e per bambini che si pubblicano a Milano, a Roma, a Torino, con vesti tipografiche elegantissime, civettuole. La spinta a tutto questo esercito di favoleggiatori e di favoleggiatrici, com'è noto, è stato un letterato, un critico, un romanziere: Luigi Capuana.

Tutte le riviste, tutt'i periodici letterari e parecchi giornali politici d'Italia si sono occupati del *C'era una volta.....* del Capuana; e tutti d'accordo non han fatto che inneggiare alla trovata felicissima dell'autore, all'efficacia pittoresca e a quell'arte squisita, finissima, con che nel suo libro ha saputo nascondere ogni artifizio, così che certi lettori diffidenti e spigolistri si mostrano anch'oggi lontani dal credere che il contenuto di quelle fiabe, più che attingerlo ne' racconti popolari, se lo sia cavato per intiero dal proprio cervello. E non è da meravigliarsene, giacchè il Capuana è capace di questo e d'altro. Chi non sa come più d'una volta in prosa e più d'una volta in poesia l'autore della *Giacinta* è venuto fuori con delle *imitazioni* assai curiose, gustosissime, e tali che in arte non eran meno difficili di quest'ultima nella quale s'è voluto provare?

Ripetiamolo, dunque, a scanso d'equivoci. Le fiabe del Capuana sono indovinatissime, e son tutta farina del suo sacco: la critica non s'è punto ingannata lodando nel favolista l'abilità d'averle immaginate e scritte a quel modo; e l'autore può esserne davvero contento, ripensando come dall'un capo all'altro di quelle pagine egli abbia raggiunto il fine principalissimo cui mirava, cioè l'affascinante ingenuità puerile. Ma nessuno, a quel ch'io sappia, ha considerato coteste fiabe di fronte alla psicologia e alla pedagogia dell'infanzia. Sta bene: coteste novelle fantastiche sono dilettevolissime, naturalissime, e anche, sotto certi rispetti, insuperabili. Ma potremmo dirle altrettanto utili in opera educativa e quando fossero analizzate scientificamente, cioè in attinenza con le leggi della psicologia positiva e dell'antropologia?

È una quistione che agl' ingegni superficiali parrà di poco momento, io lo so per prova! Ma non sarà tale per chi conosca anche mezzanamente le necessità, le tendenze, dirò anzi i diritti della nuova arte educatrice fondata innanzi tutto su le analisi della psicologia infantile, su i responsi della fisiologia, e segnatamente su i dati più sicuri della fisiologia cerebrale. Non sarà tale per chi sappia come questo problema, la cui soluzione tiene tanto all'arte difficile di chi scrive quanto all'arte difficilissima di chi educa, si rannodi con la dibattuta questione su l'indirizzo tecnico e su l'indirizzo classico da imprimere all'insegnamento; la questione dell'*umanesimo* e dell'*americanismo*, direbbe il Du Bois Reymond. E tanto meno poi sembrerà di piccol momento a chi per poco rammenti quale critica vivace, arguta e schiacciante facesse Giangiacopo

Rousseau nel II lib. dell'*Emilio* alle favole del La Fontaine considerate, si capisce bene, sotto l'aspetto psichico e pedagogico.

Forse Giangiacopo esagerava gli effetti delle favole nell'educazione: ma l'accusa capitale ch'ei lanciò contro i favolisti in genere e il La Fontaine in ispecie, è legittima, positiva e piena di verità.

Adoperando il linguaggio moderno della scienza, l'accusa del Rousseau potremmo formularla così: le finzioni, le favole e le novelle fantastiche trasportano l'attività psichica infantile fuori delle leggi ordinarie, oggettive e reali di natura — intesa la natura al modo che la intendeva l'autore del *Contratto sociale.* Ed è vero; solo i seguaci d'un idealismo inconsciente e vaporoso potrebbero dargli torto. Le favole, dunque «*peuvent instruire les hommes; mais il faut dire la vérité nue aux enfants; sitôt qu'on la couvre d'un voile, ils ne se donnent plus la peine de le lever.*» E non si danno cotesta pena, perchè l'infanzia è « *le temps où germent les erreurs et les vices, sans qu'on ait encore aucun instrument pour les détruire; et quand l'instrument vient, les racines sont si profondes, qu'il n'est plus temps de les arracher.* »

La critica del Rousseau è irresistibile, sopra tutto là dove, analizzando la favola « *Le Corbeau et le renard* », fa toccar con mano che con quel genere di finzioni si viene a raggiungere precisamente l'effetto contrario a quello cui credono di riuscire gli ammiratori del La Fontaine. E neanche qui si può dir ch'egli abbia torto; e una delle ragioni, anzi la ragione potissima di questo fatto ce la dà egli stesso quando pronunzia: « *Nul de nous n'est assez philosophe pour savoir se mettre à la place d'un enfant.* »

Tutti discorsi inutili! — mi si dirà. Che cosa ci han che vedere le fiabe del Capuana con quelle del favolista francese?

Verissimo: egli ha scritto le fiabe non per altro che per piacevoleggiare, per divertire que' cari diavoletti de' suoi nipotini; e poi, trovatoci un gusto matto anche lui in mezzo a quel suo mondo meraviglioso di fate, di maghi, d'orchi e d'incantesimi sbalorditoi, n'ha fatto un bel volume: un volume nel quale l'amico suo Farina, strabiliandone, è felicissimo di vedere uno *Zoliano* della forza del Capuana far ritorno all'idealismo. Mettiamo adunque da parte la questione pel fine pedagogico a cui l'autore non ha pensato nè punto nè poco.

Mettiamo anche da banda la questione del verismo e non verismo, com'egli stesso dichiara nella prefazione, dove qualifica per una « *indegnità quella deliziosa allucinazione duratagli più settimane* ». Con tutto ciò la critica scientifica scopre una contraddizione evidente fra l'arte, per quanto squisita, del favolista, e i risultati più certi della psicologia e della fisiologia cerebrale dell'infante. Ed eccone il perchè.

Base della psicologia dell'infanzia, come della psicologia delle razze inferiori, è il principio della rappresentazione oggettiva, della rappresentazione immediata, della personificazione. Divinato dal Vico, e poi messo in chiaro dai mitologisti con le analisi comparative delle leggende popolari, tale principio vien oggi confermato dalle ricerche de' sociologi che, come il Lubbock e il Tylor, studiano le forme rudimentali dell'organismo sociale indagando la genesi delle produzioni leggendarie di tutte le mitologie riflesse o naturali, di tutte le religioni inferiori o sacerdotali che sieno. La conclusione del Tylor è irrecusabile: tutto pone radice nel principio schiettamente psicologico della rappresentazione. Ma non meno irrecusabile sentenza è che cotesto principio può diventare una forza solamente nella coscienza collettiva; e ciò vuol dire che non potrebbe giungere ad intenderlo nel suo più schietto valore chi volesse prescindere della gran legge dell'eredità.

Oh! che c'entra l'eredità? chiederanno qui meravigliati i compositori di fiabe.

Lasciamo le esorbitanze di certi fanatici *ereditisti*, che con invidiabile disinvoltura elevano la forza della trasmissione ereditaria a dignità di forza creatrice nella formazione biologica, mentale, morale, estetica e religiosa. Ma essa è innegabile sopra tutto nel dominio della patologia, della psicopatia: in questa, checchè se ne dica, assume importanza di legge; mentre nel regno della fisiologia e della psicologia normale, più che una legge, è una tendenza. A dirla altrimenti, il germe d'una disposizione morbosa si trasmette assai più facilmente che non facciano i germi d'una disposizione normale, psichica od organica che sia. Così disse il Lucas, e così hanno ripetuto il Galton, il Maudsley ed altrettali. Ora il bisogno di certe emozioni, e perciò la tendenza al maraviglioso, è sopra tutto un portato di psicologia sociale, meglio che una funzione di psicologia individuale. Al pari della memoria, l'immaginazione, che è quasi la rifioritura del sentimento, è una facoltà che si

organizza, e tiene per gran parte alla trasmissione ereditaria assai più che non possa dirsi delle facoltà d'ordine superiore. Ecco perchè le favole son proprio la delizia dell'infanzia, e il gusto al maraviglioso, all'inverosimile, al prodigioso, è un gusto perfettamente naturale. Ma se è naturale, è egli altrettanto razionale? Eccoci al punto!

Il piacere, la voluttà con la quale in un gabinetto di fisica e di chimica i bambini assistono allo scomporsi, per esempio, dell'acqua, o al prodursi dell'acqua mediante i due comuni elementi, son cosa certamente naturale. La meraviglia suscitata da questo fenomeno (la chimica e la fisica sono anch'esse sorgente di bellezza e d'ammirazione, com'ha notato lo Spencer), non va oltre ai limiti e alle leggi ordinarie di natura; e forse il dott. Locke, con quella sua sconfinata fiducia nella precoce sveltezza dell'intelligenza infantile, potrebbe finire per convincervi che il bambino possa giungere ad intendere anco gli esperimenti della fisica, al modo istesso che, secondo lui, può intendere le dimostrazioni matematiche. Ma il gusto, il piacere, la voluttà che prova il bambino al racconto della figliuola del *Re di Spagna*, di *Serpentina*, di *Reginotta*, di *Ranocchino* e del *Lupo manaro*, se anch'essa è naturale in quanto è effetto di istinti e di eredità, è assolutamente irrazionale, antipsicologica, perchè si tratta di cose addirittura impensabili: di oggetti perciò atti solamente ad assodare sempre più e a ribadire quella tendenza morbosa per l'inverisimile e per il prodigioso, trapassataci in sangue a cagione degli effetti accumulatisi dell'eredità, ma che è fuor delle leggi reali di natura e fuori d'ogni dettame di ragione.

Sotto questo rispetto anzi le favole del La Fontaine sono più innocue delle fiabe del Capuana e delle favole di tutti quelli che hanno cominciato a scimmieggiarlo. Il favolista francese, per esempio, fa parlare gli animali; e al bambino occorre uno sforzo grande d'immaginativa, ma è sempre uno sforzo normale; poichè dal linguaggio naturale, mimico, antennale, proprio anche di certe serie d'invertebrati, non è difficile passare, checchè se ne dica, ad un linguaggio articolato rudimentalissimo di forma monosillabica: chiedetene al Lubbock, alle formiche e alle api che egli ha studiato con tanta cura: chiedetene al Romanes, al Toussenel e a cento altri psicologi comparatori, e ne saprete qualche cosa. Il Capuana, invece, non solo fa parlare le bestie, ma gli alberi, le panche, i letti, le

séggiole..... Siamo, insomma, nel mondo de'miracoli. Miracoli e prodigi da per tutto! miracoli e prodigi inattesi, ogni momento! Chi sa dirmi quale divario interceda fra la prodigiosa parola del Nazareno che moltiplica i cinque pani, e la più fugace toccatina di zufolo di quel caro compare del *tì, tìriti, tì?*

Niente di male, mi si dirà, niente di male! Alla fin fine non si tratta che di divertire i bambini.

Niente di male? Ma così non dice chi sappia come l'analisi psicologica qui sia d'accordo con la fisiologia del sistema nervoso dell'infanzia nel dare i suoi responsi.

È noto che la fisiologia del sistema nervoso, specie quanto alle funzioni intime de' centri massimi, attraversa oggi un brutto momento. « Tutto è da rivedere in questa materia » disse il Brown-Séquard qualche anno addietro salendo la cattedra del Bernard; e anche in Italia, a proposito della teoria sulla doppia trasmissione, i nostri giovani fisiologi non finiranno così presto d'accapigliarsi. Ma se il soffio ghiacciante dello scetticismo è penetrato fin anco nel silenzioso gabinetto del fisiologo turbando e scompaginando que' bellissimi atlanti ove i facili *localizzatori* delle funzioni cerebrali con sollecitudine amorosa hanno raccolto le eleganti *planches dessinées d'après nature et chromolithographiées*, non darebbe egli prova di molta ignoranza chi dubitasse che le osservazioni e le scoperte istologiche abbian progredito e progrediscano tutto giorno con sicurezza sempre maggiore?

Gli istologi consentono, infatti, ne' caratteri delle cellule; granulose e grassose, opache e raggrinzite nell'adulto e più nel vecchio; nel bambino, invece, molli, trasparenti, grigiastre, dinamicamente flessibili, poco o punto coercitive, non abituate a scosse nè a vibrazioni. Tutto in quello è come petrificato e quasi immobile: nell'altro, invece, l'evoluzione organica e morfologica è incessante; elementi nervosi nuovi s'aggiungono ai vecchi; cellule nuove nascono dalle preesistenti; e in questo legame per l'appunto (a dirla con l'Huxley) è la ragione positiva al facile trasmettersi delle speciali modalità sensitive.

Di qui, direbbe il Letourneau, la più fondamentale delle proprietà cerebrali: l'attitudine profonda della sostanza grigia alla *impressionabilità;* soprattutto alla impressionabilità di quelle cellule che Ernesto Haeckel, l'illustre biologo, intitola *aristocratiche.* Di qui il concetto cui lo stesso Letourneau dà valore e nome di legge nella sfera delle passioni: il desi-

derio essere tanto più ardente, quanto più viva l'impressionabilità. Di qui l'altra legge formulata dai psicologi associazionisti: la facilità della ritentiva essere in ragione diretta del modo, del grado e del tono della impressionabilità. Di qui la grande plasticità organica dell'encefalo, e la freschezza perenne de' ricordi primi della vita, spesso rivestiti d'una tinta d'ineffabile malinconia. Di qui, finalmente, la sentenza del Brierre de Boismont avente anch'essa ormai valore di legge: fra tutt'i cervelli che han fra loro più analogia (donne, bambini, popoli primitivi, animali superiori e scimmie antropomorfe), quello dell'infanzia è senza dubbio il « *cervello più naturalmente allucinativo* ».

Ora si damanda: quali potranno esser gli effetti quando si tratta d'un istrumento così delicato, così sensibile, così finamente plastico qual'è il cervello infantile?

Posto il carattere spiccatissimo della *impressionabilità,* gli effetti che possono ripercuotersi, così nell'ordine psichico come nell'ordine organico, potranno essere di molto rilievo. L'attività mentale nel fanciullo anima tutto, crea tutto, si rispecchia in tutto. Vero perciò quel che dice il Rousseau, che « l'immaginazione infantile è necessariamente idolatra. » Vera anche l'osservazione del Luys, che « la fanciullezza è l'età dei sostantivi in cui tutto si ritiene, ed è come l'età della pietra dell'umanità. » Onde il Perez non dubita affermare che il bambino accetta come vere tutte le idee che gli passano per il cervello, massime quelle che han carattere di forza e di chiarezza mercè la presenza e le parole di altre persone. « Leurs récits, quels qu'ils soient, deviennent instantanément « ses croyances. C'est-là ce qui fait le charme, et aussi, selon « moi, le danger de toutes les historiettes invraisemblables « qu'on lui raconte, même avant qu'il entende parfaitement le « langage qui les exprime. »

Se è vero pertanto che il bambino, come nota lo stesso psicologo, incomincia con una fede vivida nella verità delle apparenze; chi non s'accorge come tutte quelle inverosimiglianze e quei miracoli raccontati con l'arte scaltramente ingenua del Capuana, potranno esser cagione occulta d'effetti funesti nello esplicarsi così delle facoltà psicologiche come delle funzioni organiche?

Quanto a quest'ultime, in effetti, la scienza verifica sempreppiù uno de' tre principii formulati dal Darwin; quello ri-

guardante *l'influenza diretta del sistema nervoso.* Eccitando un'emozione, dice il Ferrier, la scarica nervea deve prendere una via interna od esterna, un organo o un gruppo di muscoli. Il vostro bambino è egli contento? In lui tutto è festa, tutto è riso, tutto è movimento: ha addosso quell'argento vivo che dà tanta noia a certi nonni e alle bambinaie. È egli scontento e furioso? Eccolo per le terre a gridare, urlare, gesticolare, picchiare e mordere. La scarica, insomma, è fatale, immancabile, perchè è faccenda di meccanicità.

Or fatevi ad eccitare con le inenarrabili meraviglie di *ranocchino* o del *lupo manaro* il sensorio dell'infante, di questo ingenuo e cieco credente, per il quale il parere è l'essere, e il sogno e l'apparenza si confondono con la realtà. Che cosa ne accade?

Non lo sappiamo, nè possiamo saperlo, *Hic et nunc* forse nessun malanno; tanto di guadagnato, anzi, per la pace della maestra e della gente di casa. Ma la fisiologia cerebrale qui arriva in buon punto, e ci assicura che certe emozioni in certa fase dell'infanzia, possono risolversi..... sapete in che cosa? in *metamorfosi regressive, tali da generare un fenomeno psichico d'atavismo*; un fatto d'omologia atavica, direbbe un darwinista alla maniera del prof. Giard. E poi qualche cosa potrebbe anche accadere *hic et nunc* al piccolo organismo del vostro bambino; nel che, grazie al cielo, tutt'i fisiologi sono d'accordo.

Se l'attenzione del piccino infatti è tutt'assorbita negli studiati incanti puerili delle vostre fiabe: se ella non permette che l'emozione si possa scaricare sotto forma di movimento; per necessità ineluttabile tale scarica s'indirizza agli organi interni mediante il nervo che appellano vago o pneumogastrico. Ne volete una prova? Posate la mano sulla parte del cuore d'una piccola fanciulla nel momento che le raccontate i casi di *Reginotta:* sentirete che fremito, che danza di palpiti in quel piccolo cuoricino!..... Ora tutto ciò potrebbe decidere (non son io che ve lo dico, è il Maudsley) sul *tono psicologico* del cervello, vale a dire sul carattere morale, sul carattere personale di quella bambina. E vi par cosa da nulla cotesto pericolo?

Quanto poi all'esplicarsi dell'attività psichica, le novelle fantastiche possono partorire emozioni di paura e di terrore così forti, così vivaci, da ripercotersi per intera la vita, e riprodursi sotto forme svariatissime. Chi non ha conosciuto persone le quali, anche nella più tarda età, non saprebbero nè stare, nè dormire sole in una stanza? Ma più che i fatti volgari e comuni, qui ci soccorrono le preziose osservazioni

d'uomini di molta pratica e di chiaro ingegno. Tali in effetto le osservazioni del Conolly riferite dal Brierre de Boismont: tali, e molto più, quelle del poeta Roberto Burns fatte sopra sè stesso; quel Burns vittima di strane paure, originatesi in lui dalle fiabe raccontategli fra le tenebre, nel silenzio dalla notte, dalla vecchia serva di casa. Se lo spazio lo permettesse, sarebbe utile riferire qui tutt'una bella pagina dove egli finisce per fare questa confessione: « Benchè nessuno in sì fatte materie sia più scettico di me, pure mi è necessario uno sforzo di filosofia per iscacciare dall'animo mio questi vani terrori. »

Ora veniamo a qualche conclusione.

È ella permessa ai bambini la lettura delle novelle fantastiche dal punto di vista psichico e pedagogico?

Movendo *a priori* — cioè da' fatti e leggi della psicologia cerebrale e dalla analisi delle funzioni psicologiche infantili, — la risposta a tale domanda impone molti limiti e riserve: ma è necessaria l'esperienza viva, diretta, immediata, acciò che le conclusioni d'ordine psichico e fisiologico possano attingere grado e valore di positività. Ho fatto fare, a questo proposito, alcune esperienze; e ho avuto cura di farle fare da un'egregia donna in modo comparativo, facendo leggere e rileggere alcune fiabe del Capuana a bambine di varie età.

Le osservazioni comparate fatte a mia preghiera da questa espertissima istitutrice sono molto semplici e concludenti, e tali che ognuno, dopo le cose discorse, potrebbe indovinarle da sè. Più e più volte essa, dividendo in due gruppi le fiabe delle sue scolarette, grandi e piccine, ha letto loro separatamente Capuana; e riunendole poi tutte insieme, è tornata a rileggerle. Che cosa ha ella osservato? L'effetto è stato precisamente quale io me l'ero immaginato.

In amendue i casi, le più piccine stanno lì a sentir leggere quelle fiabe con un silenzio quasi religioso; mute, serie, immobili, gli occhiettini scintillanti, la faccia rossa, respirando a mezzo il fiato; e par che non si stanchino mai, nè meno a ripeter la deliziosa lettura d'una stessa fiaba dieci volte di seguito. Le più grandi, invece, pur godendo anch'esse infinitamente al pari delle altre, ridono spesso, ma più spesso sorridono arricciando il naso, e ammiccandosi a vicenda; e non è facile che ne richiedano la lettura; anzi dopo una o due volte, quelle testoline irrequiete porgono segno di stanchezza e di svogliataggine.

Quella signora ha fatto una confessione, la quale attesta

non povertà, sì bene ricchezza d'acume nell'osservare. Ha confessato d'esserle riuscito difficilissimo il poter giudicare nettamente intorno agli effetti di coteste letture su l'animo delle bambine d'un'età media, vale a dire dai 4 anni ai 7 anni. E non è da meravigliarsene chi abbia per poco l'abitudine alle analisi psicologiche; poichè questa precisamente è la fase, in cui la facoltà della rappresentazione, modificandosi profondamente, come nota il Wundt, comincia ad assumere forma sempre più personale, diventando fantasia.

Tali osservazioni comparative vorrebbero esser ripetute sopra larga scala da persone colte e di mente svelta. Ma anche da sole potranno servirci di criterio a stabilire, in modo generale, quando sia e quando non sia lecito leggere impunemente, o far leggere, o raccontare all'infanzia cotal genere di novelle fantastiche. Non lecito al primo gruppo di piccine, per le ragioni d'ordine psichico e fisiologico accennate poco sopra : lecito, bensì, all'altro gruppo, dagli otto ai dieci anni ; ma allora le fiabe perdono pressochè tutto l'incanto che possono esercitare sull'animo infantile. Dico lecita, in questo secondo caso, tale vaghissima lettura, anche perchè non dovrebbe riuscire impossibile di poter misurare l'efficacia della finzione su la facoltà della credenza, e prevedere gli effetti delle emozioni eccitate dall'inverosimile e dal maraviglioso. Non la reputo lecita poi nel primo caso, per una ragione affatto negativa: noi siamo addirittura incapaci di calcolare l'azione d'un racconto puerile drammatizzato, e prevederne i possibili effetti, vuoi d'ordine psichico, vuoi d'ordine organico cerebrale, in un bambinetto di tenera età.

Un'altra conclusione è questa. Un mondo ideale drammatizzato con arte naturale è tanto necessario all'infanzia, quanto l'aria al polmone: credo ne converrebbe il più arcigno fra' veristi, fra' realisti, fra' positivisti. Ora fra tutte le forme letterarie dell'arte, quella del novellare co' bambini è d'una difficoltà senza pari, giacchè bisogna saper conciliare due diverse esigenze; una di natura, e l'altra di ragione: cioè, sapersi far piccolo coi piccoli inventando, e rispettar le leggi della vita reale senza turbare menomamente, co' possibili effetti delle emozioni fantastiche, l'evoluzione dell'attività psicologica.

A proposito de' quali effetti gioverà qui riferire un' osservazione del Darwin, che vedo accettata e ripetuta anche dal Bain: « Le emozioni umane, delle quali non siamo giunti

« nemmeno a distinguere nettamente le complesse dalle sem-
« plici ed elementeri e a non confonderle con le passioni come
« facevano i vecchi psicologisti, nascono in modo così miste-
« rioso ed oscuro, che non di rado le più forti risalgono ad
« una impressione insignificante e fugace. »

Questo è un avviso prezioso per tutti quelli che si travagliano intorno alla psicologia dell'infanzia, ed è tale anche da mettere in grave pensiero tutti quelli che pensano, che scrivono e che lavorano per i bambini. Poichè se è vero quel che diceva il Goethe, che « *l'immaginazione è la chiave d'oro che apre le porte dell'intelligenza* », sarà altrettanto vero che le fiabe e le novelle fantastiche (concepite e scritte vuoi per educare, vuoi semplicemente per divertire i piccoli), non possono contraddire alle leggi della psicologia scientifica, nè ledere per conseguenza i diritti della ragione.

— Ma noi siamo artisti, diranno qui i nostri favoleggiatori letterati: noi con le nostre fiabe facciamo *l'arte per l'arte*.

Padroni a far l'arte per l'arte; ma dovete farla a due condizioni: una generale, l'altra particolare riguardante il caso nostro. 1° Che l'arte non abbia da contraddire alle leggi più sicure della scienza, altrimenti essa diventa un artifizio; artifizio estraneo alla natura, contrario alle più legittime esigenze del verismo e del naturalismo: 2° Che essa non faccia i conti senza l'oste; e l'oste, nel caso nostro, è l'infanzia, il fanciullo considerato in una data fase psicologica.

Le vostre fiabe, in arte, sono un vero controsenso: esse ripugnano alla dottrina del beninteso naturalismo, il quale condanna non già quell'ideale che nascendo dalla storia e dal seno stesso della realtà riesce efficace e sano ne' suoi effetti, bensì quell'ideale fantastico, il quale, emergendo dal vostro cervello, è appunto per questo un ideale cervellottico, e come tale potrebbe condurre ad effetti morbosi. E allora, oltre che un controsenso, le vostre fiabe diventano un malanno funesto perchè ci troviamo nel dominio della sociologia, massime della società in formazione qual è il regno dell'infanzia. La formula dell'*arte per l'arte*, in questo caso, ci si presenta come una formula dottrinaria, vuota, senza costrutto, senza valore di sorta, e potrebb'essere anche fatale.

Bologna, febbraio 1884.

P. Siciliani.

LA

CLASSIFICAZIONE DELLE SCIENZE

BIBLIOTECA CIVICA
TORINO

1. In un articolo così intitolato, e recentemente pubblicato, il prof. Ferdinando Puglia fa un breve studio sull'arduo e interessante problema (1). Definito che cosa sia *scienza*, e tracciata la genesi o evoluzione di essa nel pensiero dell'umanità, constata che tale genesi non avviene, come vorrebbe il Comte, serialmente o per filiazione, ma bensì per separazione, per individuazione, da gruppi primordiali indifferenziati. Onde nasce che, in generale, le scienze si svolgono parallelamente, e non in ordine di successione; che non sempre una di esse dipende da un'altra come una conseguenza da una premessa, ma le dipendenze, o meglio relazioni, sono per lo più reciproche; e che, per tutte queste ragioni, il problema della divisione e della classificazione delle scienze riesce intricato e difficile. Il Puglia ne deduce che le divisioni delle scienze non possono presentare caratteri assoluti, perchè, essendo i fatti, che le scienze studiano, intimamente connessi e dipendenti, non si può legittimamente separarli. Esamina quindi la classificazione del Comte in scienze astratte o dei fatti, e concrete o degli esseri, e quella dello Spencer in astratte o delle forme, astratto-concrete o dei fattori, e concrete o dei prodotti; e trova imperfette l'una e l'altra, perchè fondate non sulle qualità speciali degli oggetti di esse, ma sui criteri soggettivi: sono dunque classificazioni artificiali e non naturali. Conchiude l'egregio autore, che l'unica classificazione fondata sulle qualità speciali dei fenomeni della natura studiati dalle varie scienze, è quella

(1) Puglia F. *La Classazione delle scienze,* nell' « Evoluzione » di De Bella, agosto-settembre 1883.

che le divide in scienze del mondo inorganico, dell'organico, del superorganico. Questa sola distinzione è oggettiva, quindi naturale, quindi accettabile.

2. E fin qui il Puglia. Ora, io in quella sua divisione vedo accennato un criterio, che sempre mi parve l'unico filo che possa guidare il pensiero umano razionalmente e sicuramente nel labirinto delle cognizioni scientifiche: cioè il criterio evolutivo. Col quale non intendo già l'evoluzione della scienza nella civiltà, ma l'evoluzione della materia nella natura: punto di vista oggettivo, e non soggettivo. Pertanto, l'evoluzione della materia non è ancora completamente nè perfettamente conosciuta; ma abbiamo tale corredo di fatti, di sintesi, d'ipotesi giustificate e di teorie tanto plausibili da dar luogo alla quasi assoluta persuasione, che noi possiamo con sì ricco materiale affrontare il problema. Non lo risolveremo in tutte le sue parti, alcune altre lasceranno campo ad ulteriori correzioni; ma mi sembra che il complesso regga, ed abbia solido fondamento.

Diamo dunque uno sguardo all'evoluzione della materia. E dico della materia, perchè oramai non credo vi sia più filosofo nè scienziato serio, che ammetta esservi scienza vera all'infuori di quelle della materia e de' suoi modi di manifestarsi a' nostri sensi.

3. Come, e quando, e se la materia abbia cominciato ad essere, la scienza odierna non sa: ciò lo Spencer relega nel dominio misterioso dell'inconoscibile. Ma questo ben conosce la scienza; chè la materia ne si rivela per due sue proprietà capitali, da cui non va disgiunta mai, perchè le sono assolutamente inerenti: l'estensione e il moto.

Ed ecco già due grandi categorie di scienze: le une studiano l'estensione, proprietà anche più primitiva che non il moto, poichè, appena questo comincia, comincia subito l'evoluzione, la differenziazione, la integrazione; e la materia, perchè avesse ad evolversi, differenziarsi, integrarsi, evidentemente dovette essere un tempo caotica, indifferente, dispersa: vale a dire, in conclusione, come ridotta all'estensione sola. Le scienze dell'estensione, dunque, precedono, e sono le *matematiche*, e si suddividono nelle due branche principali di *aritmetiche* e *geometriche*, secondo che studiano il numero o la misura; queste successive a quelle, perchè non si può concepire misura senza numero, ma sì numero senza misura.

4. Ma la materia è pure dotata di moto, di moto eterno e proteiforme, trasformabile in isvariate apparenze, e pur sempre

riconoscibile a certi caratteri generali e inalterabili, sempre riducibile alla sua forma primitiva indifferenziata. Lo studio delle proprietà generali e delle forme speciali del moto è compreso nelle *scienze fisiche*. Le proprietà generali sono, abbiam detto, primigenie; dunque fra le scienze fisiche tiene il primo posto la *meccanica*, la quale appunto ne fa il suo oggetto: divisibile in *dinamica* e *statica*, secondo che studia il moto attuale o il moto equilibrato da altro uguale e contrario, e perciò ridotto allo stato virtuale, a forma compatibile con la resistenza del moto contrario. Il quale caso, evidentemente, nell'evoluzione naturale dovette succedere a quello del moto libero e attuale.

L'evoluzione è un continuo concentrarsi ed integrarsi della materia: e già Laplace, prima che la grande teoria spenceriana venisse enunciata formalmente, l'applicava nella sua stupenda cosmogonia. La gravitazione è il moto integrante per eccellenza, e fu certo, delle trasformazioni del moto primigenio che sono oggetto della *fisica*, la prima. E questa prima forma integrante di moto, forma ancor traslatoria, la cui natura non è ben nota perchè n'è ignota la causa, dà luogo al primo ramo della fisica, la *barologia* (1).

Il moto barico, liberamente attuatosi, diede luogo all'urto dei corpi attraentisi: indi rimbalzo, e rigenerazione del moto meccanico primitivo, o d'impulso, o cinetico, che si voglia chiamarlo; e così nuovi urti e nuovi moti meccanici che favorirono l'azione della gravitazione, e quindi il concentramento della materia. In breve le escursioni delle sue particelle per azion composta della gravità e del rimbalzo, si ridussero alle proporzioni di semplici ondulazioni. Se queste prime ondulazioni avessero potuto colpire un orecchio umano, esso n'avrebbe subito ricevuta quell'impressione che chiamano suono. Onde il loro studio si dice *sonologia*, o, soggettivamente, *acustica*, e segue in ordine evolutivo a quello della gravitazione.

Seguitiamo. La materia si concentra sempre più: le ondulazioni devono diventare via via meno ampie, e perciò più rapide: il suono raggiunge il massimo dell'acutezza, poi l'oltrepassa e diviene impercettibile all'orecchio. La ondulazione arriva a tale rapidità e a tale brevità d'escursione, che non può

(1) Questi miei concetti, e quelli che seguono in proposito, mi propongo di svolgere meglio in un prossimo libro *Sull'evoluzione del moto fisico*.

più chiamarsi con quel nome: il moto s'è trasformato ancora: le particelle minime di materia, premute d'ogni parte, non possono più ondulare, vibrano. Ecco il calore, ed ecco la luce che è una delle sue manifestazioni: onde la *termologia,* di cui l'*ottica* non sarebbe che una parte o un'appendice importante. Finalmente una più forte concentrazione rende impossibile anche il vibrare delle particelle minime, e allora non resta che il moto rotatorio: e tale è, secondo la teoria d'Ampère, che rimane finora più razionale, la natura dell'elettricità e del magnetismo. Per cui all'*etettrologia* spetta l'ultimo posto fra le parti della fisica.

5. Ma le particelle della materia, ravvicinate e fatte libere di muoversi le une rispetto alle altre, vennero mercè un moto ancor più minuto ed intimo, di natura orientativa, e che si chiamò affinità, a giustaporsi in certe particolari maniere dovute alle loro forme particolari, sì da occupare spazio anche minore legandosi a due, a tre, a quattro, ecc., in gruppetti che si dissero molecole e che diedero luogo alle svariate proprietà dei corpi diversi. Ed ecco la *chimica,* che segue naturalmente, nell'evoluzione oggettiva delle scienze, alla fisica.

6. Tutta l'evoluzione studiata sin qui non tien però conto di un'altra contemporanea evoluzione che le si produceva parallelamente; il moto dinamico e il barico, mentre si trasformavano in suono, in calore, in elettricità, in affinità, integravano la materia caotica in grandi nebulose, tenuissime ancora, ma già separate, rappresentanti il primo momento di differenziazione della materia; poi queste ancora si suddividevano e condensavano; e così via via, finchè s'ebbero tante sfere gasose ben distinte roteanti nello spazio le une attorno alle altre, con leggi fisse, in virtù dei primitivi impulsi e delle mutue gravitazioni, componentisi in moti elissoidei e spirali. E siamo all'*astronomia.*

La condensazione in ciascun astro continua: un nucleo centrale liquido si forma; poi, mentre nuovo gas vi si condensa sopra, esso si solidifica, e l'astro a poco a poco raggiunge quello stadio in cui ora si trova la terra, la cui storia si svolge nella *geologia* : questa dunque non è che un capitolo della più comprensiva *uranologia.*

7. Frattanto una nuova serie di minute manifestazioni del moto universale aveva principio, le molecole chimiche s'integravano in gruppi superiori, dovuti all'azione delle loro polarità manifestantisi liberamente in un mezzo liquido: e si produce-

vano esseri nuovi, di costituzione e struttura determinate, atti a reagire sull'ambiente, assimilandosene gli elementi omogenei liberi e formandone nuovi individui. Questi esseri, studiati dalla *storia naturale*, si producono successivamente in ragione della crescente complicatezza di struttura e d'associazione: e si dicono cristallo (*mineralogia*), cellula (*protistologia*), pianta (*fitologia*), animale (*zoologia*). Alla parola storia naturale, io per me sostituirei arditamente quella di *biologia*, convinto come io sono che i minerali non rappresentano che l'infimo gradino della vita: ciò che tentai dimostrare in altro mio lavoro (1).

8. Ma gli organismi, giunti a un certo grado di complicazione, s'uniscono ancora in relazioni estrinseche, le quali ripetono il meccanismo delle società cellulari che li costituiscono. Tale nuova forma di integrazione sociale dà luogo ad un'ultima serie di fatti che si dicono più specialmente sociali, e di cui s'occupa la *sociologia*.

9. V'ha dunque, fra le varie scienze, un rapporto di successione. Ma non assoluta, come la voleva il Comte con la sua dottrina della filiazione; bensì solamente relativa, perchè ogni scienza studia un nuovo ramo d'evoluzione che comincia in un punto del tronco, o d'un altro ramo maggiore, senza che questo abbia fine perciò: insomma anche le scienze, come i loro oggetti, s'hanno a concepire, graficamente, disposte ad arborescenza, sicchè ogni ramo e ramoscello abbia, anche fuori dal punto d'attacco, numerosi contatti coi rami e ramoscelli vicini.

Ciò non toglie però che nell'ordine delle scienze la matematica debba precedere p. e. la geologia, e questa la sociologia, sebbene ancora oggidì ai nostri moti sociali complicatissimi coesistano moti d'astri appena in via di formazione, e lontani spazî di materia allo stato puramente primitivo ed atomico.

10. Io non ho tracciato che a grandi linee il quadro delle scienze. Una folla di domande e d'obbiezioni mi si affacciano d'ogni parte. Dove collochiamo, in cotesto quadro, la *filosofia?*

La filosofia scientifica studia ora la gran legge universale dell'evoluzione nelle sue massime manifestazioni, e come sintesi di tutte le leggi che reggono le singole evoluzioni parziali studiate dalle varie scienze. Dunque il posto della filosofia è in capo di tutte, come quella che dà loro l'indirizzo e le norme, e che poi le coordina e riassume.

E la *storia?* La storia non è scienza a sè; ma ciascuna

(1) Pilo Mario, *L'individuo e la vita* (Reggio-Emilia, 1883).

scienza è essa stessa (poichè la vera scienza moderna è genetica) una pagina della storia del mondo: sicchè ciò che quasi totalmente formava nelle vecchie scuole la storia, ora non è più che la storia *politica* delle società umane, e fa parte della sociologia, come la storia economica, la storia giuridica, la storia morale, ossiano l'*economia*, la *giurisprudenza*, l'*etica*, considerate nel passato, nel presente, nell'avvenire. Soggiungo anzi, a questo proposito, ch'io mi associo, almeno in gran parte, all'opinione del De Johannis (1) circa la classificazione evolutiva dei fatti sociali. Egli dà la preminenza agli economici; a regolare i rapporti economici, fa seguire la formazione e lo sviluppo dei giuridici, e a sancirli i politici, quindi i morali. E in questo solo io discordo: nel ritenere che questi si siano svolti invece fra gli economici e i giuridici, sotto forma di consuetudine diventata poi legge in virtù del generale consentimento.

11. L'*antropologia* e l'*etnologia* anatomo-fisiologiche non sono che l'ultimo capitolo — grande capitolo senza dubbio, ma nulla più, almeno oggettivamente — della zoologia: e su questo mi pare che nessun vero evoluzionista dovrebbe muovermi dubbio; e così nel distribuire ch'io fo la *paleontologia* fra le varie parti della biologia descrittiva, le quali studia nel loro passato.

Artificiale, a mio avviso, è la distinzione della *fisiologia* dall'*anatomia*, essendo in natura indissolubilmente legati l'organo e la funzione, come la materia e il moto. Naturale è invece la distinzione fra vita di nutrizione (compresavi la riproduzione) e vita di relazione (*etologia*). A quest'ultima, dagli infimi viventi all'uomo, è riferibile tutto ciò che si studia nella *psicologia*; non essendo le funzioni psichiche se non una serie d'azioni dell'ambiente sull'organismo, e di reazioni più o meno dirette e complicate dell'organismo sull'ambiente o sopra sè medesimo.

L'*istologia*, l'*embriologia*, la *teratologia*, la *patologia*, ecc., studiano gli elementi, lo sviluppo, le anormalità in tutte le parti della biologia, e vi si distribuiscono: oggettivamente non sono scienze autonome neppur esse.

Ho detto: in tutte le parti della biologia; poichè tali studi ora soglionsi fare comparativamente in tutta la serie dei vi-

(1) A. De Johannis, *Sull'universalità e preminenza dei fenomeni economici.* « Rivista di Filosofia scientifica, » Anno II, fasc. 3°, 1882.

venti, e non si tengono che in conto di monografie, per quanto vaste, se fatte per l'uomo isolatamente.

12. Altre scienze taluni vogliono collocate in un posto a parte, che a me sembrano suddivisioni di sistemi più comprensivi; la *logica*, l'*estetica*, l'*etica soggettiva* non istudiano cosa alcuna esistente in sè, ma soltanto tre forme di funzione cerebrale: devono dunque ascriversi alla psicologia. La *filologia* è la scienza d'uno dei mezzi con cui si stabiliscono i rapporti sociali fra i viventi: la si collochi dunque fra le parti della sociologia generale. Invece la *statistica*, la quale rintraccia i rapporti numerici nei fatti sociali, e l'*etnologia sociale*, che li studia comparativamente nello spazio, come nel tempo la storia, si distribuiscono ugualmente nelle quattro serie successivamente più evolute della sociologia speciale.

Vi sono poi scienze composte, delle quali le varie parti onde artificialmente risultano per comodità di studio voglionsi restituire, in una classazione naturale, alle scienze diverse cui furono tolte. Ad esempio la *geografia*, com'è intesa comunemente, risulta di una parte geologica tratta dalla storia contemporanea della terra, d'una parte etnografica spettante alla storia delle razze umane, d'una parte politica e statistica, riferibile all'ultimo momento dell'evoluzione sociale; e così via. Tali scienze non entrano dunque, nè devono entrare, in una classificazione naturale: come non vi devono entrare quelle altre che risultano d'una parte teoretica e d'una pratica, come la *pedagogia*, l'*igiene*, la *medicina*, l'*agraria*, la *nautica*, ecc., ecc.: la parte teorica, esse l'improntano da diverse fra le scienze propriamente dette, e ad esse appartiene; la parte pratica non è che una razionale applicazione de' principii della teorica, quindi non è più, oggettivamente, scienza, ma arte. Quindi quelle scienze che comunemente diconsi pratiche od applicate (per distinguerle da quelle altre che chiamiamo pure, e cui io riserverei esclusivamente il nome di scienze) non hanno realmente un posto a sè; ma possono meglio definirsi un indice di cognizioni tolte a prestito qua e là dalle vere scienze, ed ordinate in guisa da costituire un tutto rivolto ad uno scopo immediatamente pratico, utile cioè alla vita reale dell'uomo e della società umana.

Chieti, febbraio 1884.

Prof. MARIO PILO

L'EDUCAZIONE

NELLO

SVILUPPO PSICOFISICO DELL'UOMO

Un argomento molto sfruttato, ma di certo non ancora esaurito, si è lo studio sul modo con cui dovrebbe essere condotta l'educazione dell'uomo dalla nascita fino al suo completo sviluppo. Sebbene arduo problema, niuno altro ha maggiore importanza di questo, che interessa tanto da vicino l'avvenire dell'umanità. Può ben asseverarsi, senza tema di cadere nella esagerazione, che ogni altra quistione sociale, che agiti attualmente i pensatori del mondo civile, è un nonnulla dinanzi a questa che tocca direttamente la stessa natura dell'uomo. La libertà, l'indipendenza, il diritto di associazione, i vantati progressi materiali raggiunti o che si vogliono raggiungere, e starei per dire lo stesso pane quotidiano, che cosa sono senza un cervello bene organizzato? A che menar vanto di tante conquiste della moderna civiltà, se si popolano ognor più le prigioni e gli ergastoli; se il senso morale è disceso ad un livello sì basso da aversi per misura della rispettabilità sociale la sola ricchezza comunque accumulata; se a contenere gli appetiti disordinati, con un crescendo spaventoso, delle moltitudini non vi sono più freni; se ancora non si è riusciti a sradicare il brutale pregiudizio, col quale sotto l'ipocrito manto di una male intesa riparazione d'onore si soddisfa invece ad una vera brama di vendetta; se i manicomî si moltiplicano; se la mesta nota del suicidio ogni giorno si ripercuote penosamente alle nostre orecchie; se il numero dei pazzi è di cotanto spaventosamente aumentato?

La causa di questa decadenza cerebrale è tutta dovuta alla cattiva, alla pessima educazione, che i bambini ricevono fin da quando succhiano il latte materno, e continuano a ricevere sui banchi delle scuole, nelle officine, nei laboratorî, in ogni

ritrovo dell'umano consorzio. Tutti concorrono a demolire un organo, pel cui sviluppo hanno abbisognato migliaia di secoli; genitori, educatori civili e religiosi, legislatori ed esecutori delle leggi. Eppure, vedesi nelle colonne di tutti i giornali ed anche in opere voluminose fervere continua la discussione sui più svariati argomenti di Sociologia, la quale invece fino ad ora, tranne poche lodevoli eccezioni, lascia in disparte il perno sovrano del vero progresso, cui l'uomo deve mirare: l'organizzazione cioè sempre più perfetta del suo cervello. Ed anzi, chi oserebbe negare che tanta tempesta di quistioni sociali, senza una seria ed ordinata educazione, non concorra poderosamente a mettere a soqquadro le funzioni di cervelli non bene o troppo fiaccamente organizzati? Quando una moltitudine ha mancato di un ben ordinato mezzo educativo, sia religioso sia scientifico, non possono essere costituiti quei grandi regolatori della condotta umana chiamati *principî di ragione* e *principî di morale*: allora ognuno comprende, che certe agitazioni inconsulte si rendono necessarie, perchè la pazzia degli individui come scintilla elettrica si comunica rapidamente a grandi masse popolari, dando luogo così ad una vera forma di *epidemia morale*, qual'è quella che, a detta d'illustri alienisti, agitò le menti durante l'insurrezione Comunarda parigina.

L'attuale educazione ed istruzione dei giovani si trova su di una falsa strada, pel loro sviluppo tanto morale quanto fisico; e se non ci facciamo solleciti a ritrarci da questa china ruinosa non andrà lungi, che l'uomo perderà in parte il cumulo della ricca eredità dei secoli passati; ma perchè il lettore se ne persuada, basterà che ei tenga dietro a quel po' d'esame, che mi sforzerò di fare sullo sviluppo dell'organo magno dell'uomo, del cervello, su cui risiede la nostra grandezza morale e fisica.

Studiamo con un po' d'attenzione ciò che è un bambino appena nato, e quello che di lui succede. Il feto nell'utero materno raggiunge quello sviluppo del proprio organismo necessario soltanto per vivere una vita indipendente. Per addivenire uomo, e ciò intendo moralmente e fisicamente, molto cammino ancora gli resta a fare. Egli, unitamente allo sviluppo materiale del corpo intero, deve tutto *organizzare nel suo cervello*, movimenti e animalità. — Già in ordine fisiologico sono riconosciuti dei centri coordinatori, senza dei quali sarebbe interrotta la stessa armonia delle funzioni vegetative ed animali. Gli emisferi cerebrali p. e. si sa che spiegano la loro influenza acciocchè

le impressioni, che riceviamo alla periferia del corpo, non ci facciano stare continuamente esposti ai movimenti riflessi. Così senza la influenza regolatrice del gran simpatico sugli intestini, questi disordinatamente si muoverebbero: anche l'azione del cuore è moderata da una innervazione speciale, che viene esercitata dal nervo vago. Da questi fatti fisiologici omai assodati nella scienza viene dimostrata l'esistenza nel cervello di *preliminari organizzazioni di gruppi cellulari*, le quali limitano le azioni centripete e armonizzano tutte le forme funzionali dell'organismo.

Ma ben altre organizzazioni deve compiere nei centri nervosi l'educazione. Come il bambino non nasce con i movimenti ordinati, così nel suo cervello non esiste alcuna idea innata. Movimenti e idee, tutto devesi dunque organizzare; e quelli e queste saranno bene o male organizzati a seconda di una buona o cattiva educazione. I primi passi di un fanciullo non sono solamente incerti per la debolezza delle membra, ma perchè ancora il mancato esercizio non li ha organizzati nei suoi centri nervosi per una regolare coordinazione. E difatti un bambino non addiviene maggiormente franco nei suoi svariati movimenti, ai quali dà pure un più ragionevole indirizzo, se con studio non è in essi esercitato. Prima che il bambino si decida a muovere i primi passi, egli manifestamente avverte quello che sta per eseguire; e ciò si ripeterà finchè quel dato movimento non si è organizzato nel suo cervello. Dopo, non ha più di bisogno di pensarvi; ei l'eseguisce, magari colla mente distratta, senza neanche avvedersene, e forse preoccupato solo dal fine che ha in animo di raggiungere. Avviene in esso ciò che costantemente si osserva nell'adulto. Questi cammina su una data via ragionando delle più svariate cose, e talvolta si trova in un luogo dove neppure imaginavasi di giungere. Ed il pianista non vi ripete forse mirabilmente le più svariate sinfonie, trattenendosi a discorrere di tutt'altra cosa? La ballerina, la cantante, quando entusiasmano un intero pubblico con i movimenti cadenzati della persona esprimenti la musica dell' orchestra e con i ben misurati ed inarrivabili trilli, non credete voi che non sieno entro di loro preoccupate degli applausi, che desiderano strappare agli spettatori, lanciando bene spesso degli sguardi infuocati e voluttuosamente sorridendo ai loro ammiratori? Se il pianista, la ballerina e la cantante compiono i proprî esercizî senza nemmeno pensarvi, è necessario che nel loro cervello siano organizzati degli speciali gruppi cellulari, che

presiedano a quei dati movimenti delle dita, delle gambe, dei muscoli del torace e della laringe. Una piccola scintilla, che dia l'impulso a quelle speciali organizzazioni, deve essere sufficiente a suscitare quella data serie di movimenti e di contrazioni coordinata ad un effetto. Non può essere altrimenti; perchè, sebbene si richiedano delle speciali attitudini che sono date da *preliminari organizzazioni cerebrali* bene spesso ereditate, occorre sempre ripetere più volte quei dati movimenti ed esercizi, finchè essi non siano bene organizzati nei centri nervosi da potersi eseguire senza una speciale attenzione e del tutto spontaneamente.

Gli esempî atti a chiarire questo punto dell'umana educazione, ossia dell'organizzazione dei movimenti nei centri nervosi, potrebbonsi ripetere all'infinito; tutti gli esercizi del corpo umano, tutti i mestieri, tutte le arti non essendo altro che speciali movimenti organizzati nel cervello dall'educazione. Si osserverà che ogni uomo nasce con una particolare attitudine. Ebbene, questa particolare attitudine è figlia essa pure dell'educazione avuta dai genitori, dai quali vengono ereditate preliminari organizzazioni cerebrali, che non domandano che un po' d'esercizio per essere perfezionate. La grandezza stessa dell'attuale cervello umano non è forse il frutto dell'eredità di una secolare educazione?

Queste organizzazioni dei movimenti nel cervello sono inoppugnabili per chi pone attenzione allo sviluppo fisico degli animali. Non basta, no, la sola educazione delle membra ad acquistare la capacità a speciali movimenti: vi vuole assolutamente una corrispondente organizzazione nei centri nervosi. Sebbene gli altri animali nascano con preliminari organizzazioni dei movimenti più perfette delle nostre, perchè pei movimenti necessarî all'esercizio della vita essi meno di noi abbisognano di educazione, movendosi regolatamente la maggior parte di essi appena nati; pure, quando si vuole che essi apprendano degli strani ed insoliti movimenti con una data coordinazione, si devono creare con un prolungato e paziente esercizio nei loro centri nervosi nuove organizzazioni, che li tengano ordinati. E si rifletta come nessun animale anche dei più intelligenti, cani, cavalli, elefanti, p. e., non varranno mai per quanto lungamente esercitati, a ripetere i movimenti ordinati dell'uomo; e ciò non tanto perchè mancanti di membra adatte, quanto più ancora perchè i loro centri nervosi non sono idonei a subire, se non in un modo assai imperfetto, le corrispondenti

organizzazioni. Se questo fosse, per alcuni esercizî gli animali potrebbero essere capaci di ricevere un' educazione quasi al pari dell'uomo. Nei famosi esercizî danzanti dei cavalli, dei cani, avete mai forse veduto ripetere nei loro movimenti con una perfetta ordinanza anche solamente il tempo indicato dalla musica? Io invece ho sempre osservato, che le battute della musica devono piuttosto secondare i movimenti di quegli animali, affrettando e rallentando il tempo a seconda che il capriccio dei medesimi sollecita o ritarda quei loro movimenti, cui si sono voluti educare. Ciò ci dimostra chiaramente, che quegli animali, sebbene abbiano ereditato centri nervosi nei quali sono belli e formati gruppi di cellule con tali determinati rapporti tra loro da riuscire subito fin dalla loro nascita a coordinare un complesso di movimenti prestabiliti ad un fine: pure questi movimenti sono educabili soltanto entro ben limitati confini, perchè appunto nel loro cervello, nei loro centri nervosi quei tali corrispondenti rapporti cellulari non possono essere creati dall'educazione che molto imperfettamente.

Ma si dirà: come avvengono queste organizzazioni dei movimenti? Certamente il problema è ben arduo, nè credo che giammai si riescirà a chiarirlo abbastanza. Dalla stessa bocca di Salvatore Tommasi, nell'ultima lezione (1) che io ascoltai da quell'illustre maestro, ho sentito affermare che i movimenti ricevono una organizzazione nel cervello; e cioè che fra questa cellula e quella, fra questa e quell'altra, che mettono in movimento le nostre membra, si sono stabiliti tali rapporti, tali relazioni, da organizzarvi un intero movimento. Con ciò, egli diceva, non si è creato nulla di anatomico, ma si sono fissate delle relazioni, che poi restano come una memoria del movimento. Tra quelle cellule si è stabilito un rapporto non con un tratto anatomico, ma producendo in esse una tale azione, per cui resta modificata in modo permanente la nutrizione delle medesime; cosicchè quando a queste venga dato un volontario impulso si ripete quella memoria, ed ecco il movimento. A me invero sembra inconcepibile, che una modificazione di nutrizione in una cellula non induca, per quanto microscopico, un cambiamento anatomico entro di essa; per lo meno un cambiamento chimico deve succedervi. Per i nuovi rapporti poi, che nascono fra cellula e cellula, e fra un gruppo di cellule e l'altro, non

(1) Tommasi- *Sulle Psicopatie in generale.* « Morgagni, » fasc. 7° e 8°, 1871.

pare a me possa bastare un semplice cambiamento molecolare delle sole cellule, senza che queste si dispongano pure in una nuova forma anatomica. Ed infatti lo stesso mio egregio maestro faceva seguire quell'esternazione del suo concetto colle seguenti parole: *sono cose che fino ad un certo punto sembrano misteriose.* Ed io devo confessare, che tutta l'autorità del Tommasi non vale a togliermi il mistero, e sono costretto ad ammettere per mio conto una nuova condizione anatomica in quei dati gruppi di cellule, ove si organizzano i movimenti; poichè non arrivo ad intendere che possa verificarsi una *organizzazione,* la quale prima non esisteva, in un dato gruppo di cellule cerebrali, senza che in queste abbiano pur luogo nuovi rapporti o nuove combinazioni anatomiche. Se questo non avvenisse, non so con quanta proprietà si potrebbe usare la parola *organizzazione*: e se una tale organizzazione è il prodotto dell'educazione, si deve dire, io credo, che questa crea nell'uomo nuove condizioni anatomiche tanto pel migliore sviluppo fisico, quanto per quello morale. Nè credo sia logico il negarle perchè non ci è dato di poterle conoscere fisicamente, essendo ben certi che nessun nuovo fenomeno animale possa avvenire senza una nuova condizione materiale che vi corrisponda, e perciò senza un cambiamento molecolare od atomico proporzionato (1). Ad ogni modo sta il fatto, che i movimenti si or-

(1) Io domando perdono al mio venerato ed illustre maestro, se forse non sono riuscito a comprendere pienamente il suo alto concetto della organizzazione nel cervello, sia dei movimenti, sia delle idee, senza che venga creato nulla di anatomico in quelle *nuove relazioni* di cellule fra loro costituenti un dato gruppo ed in quei *nuovi rapporti* fra i diversi gruppi cellulari stessi. È ben vero che in una lettera di risposta al prof. De-Crecchio, che aveva fatto valide obbiezioni su questo punto della stupenda lezione già ricordata, l'illustre Tommasi avverte che non si deve confondere *la notomia coi cambiamenti chimici e fisico-molecolari* — l'uno non è l'altro — *perchè una cellula potrà rimutare di composizione e di ordinamento molecolare senza che si cambi la forma.* (V. « Morgagni, » fasc. 1°, 1872). E non sarò io certamente che non abbia a rimanere soddisfatto di una tale distinzione in quanto si riferisce ai cambiamenti chimici e fisico-molecolari di una cellula: ma mi resta sempre il dubbio, che non possano stabilirsi *nuove relazioni* fra le cellule di un dato gruppo, e nuovi rapporti fra gruppi cellulari distinti, senza una nuova condizione anatomica. Ecco quello che io devo confessare di non comprendere: e siccome sarà certo per un difetto della mia mente non molto organizzata, così ho sentito il dovere di scusarmi pubblicamente con chi ha diritto alla mia gratitudine e venerazione.

ganizzano nei centri nervosi coll'esercizio, colla educazione. Ciò basta al mio scopo per potere concludere fin d'ora, che l'educazione crea nell'uomo i movimenti ordinati.

Si è già affermato, che non si hanno idee innate, e che cioè nessuna idea può sorgere nella mente del bambino innanzi che questi si sia messo in rapporto a mezzo dei sensi con quanto esiste fuori di lui. Se per alcuni moti ordinati, specialmente per quelli che tendono ad armonizzare le funzioni vegetative, si hanno nel bambino fin dalla sua nascita, già organizzati nei centri nervosi, gruppi di cellule coordinatori, per la sua animalità invece tutto resta a crearsi. Con le migliori attitudini cerebrali ereditate, il bambino non varrà mai a concepire una sola idea senza l'esercizio dei sensi, nemmeno quella della propria esistenza. Ciò significa, che tutte le forme e le molteplici manifestazioni dell'animalità nell'organismo del bambino non si trovano belle e compiute, ma devono crearsi in seguito, perfezionarsi col tempo, colla educazione, colla progressiva organizzazione del cervello. Non altrimenti che il corpo, deve pure organizzarsi la mente o l'anima o lo spirito che voglia dirsi: e la sola e grande potenza creatrice dell' « anima » è l'educazione.

Dinanzi a questa verità di fatto non vien distrutto nessun sistema filosofico o religioso: si può ben essere spiritualisti o materialisti o naturalisti, perchè questo vero non cessa mai di essere tale, tanto se si ritenga che il cervello sia tutto, quanto che essa sia solamente l'organo materiale della psiche. Sebbene dunque in un ordine molto più superiore, abbiamo sempre la necessità di dare una organizzazione a tutte le molteplici funzioni dell'« anima » nello stesso modo che ciò necessita per i movimenti. Come negare che l'evoluzione dell' « anima » sia il prodotto della educazione, quando si pensa agli innumerevoli secoli che conta la storia dell'umanità per arrivare dall'epoca della pietra, in cui l'uomo confinava coi bruti, alla moderna civiltà? Se oggi l'evoluzione dell'essere uomo si compie in breve tempo, ciò appunto è dovuto alle conquiste, che si sono accumulate con una educazione di migliaia e migliaia di secoli dai nostri antenati e trasmessi a noi dall'eredità. Secondo l'opinione emessa prima da Lamarck, confermata quindi con una maggior ricchezza di prove sperimentali dal Darwin, colla eredità non solo vengono trasmessi i gradi di perfezione avuti dalla natura, ma anche le maggiori perfezioni

acquistate coll'educazione; ed anzi queste ultime possono aumentare e farsi più pronunziate colla successiva coltura. E quindi col Tommasi dobbiamo ammettere una eredità conservativa ed una eredità progressiva. Sebbene però l'eredità concorra potentemente alla elevatezza dell'anima, cui oggi l'uomo ha diritto e dovere di aspirare, senza una buona educazione lo sviluppo dello spirito umano non potrà esser mai bene *organizzato*. Dalla eredità, non v'ha dubbio, a noi vengono trasmesse anche con una più perfetta struttura anatomica del cervello infinite predisposizioni ad una più completa evoluzione dell'anima: ma quando l'educazione manchi ed essa sia malvagia, o si resta al livello degli altri animali, o si addiviene pericolosi alla società.

Come l'attività è il modo di essere della universa materia, così deve ritenersi che la funzionalità è il modo di essere dell'organo. Il perfezionamento pertanto delle funzioni deve di necessità arrecare una maggiore perfezione nello sviluppo degli organi. Non havvi chi ignora, che un muscolo aumentando la sua attività acquista nello stesso tempo un maggiore volume. Ora, chi potrebbe negare, che il cervello umano non abbia immensamente accresciuta la sua attività, la sua funzionalità? Una più perfetta struttura quindi deve avere un tal organo senza alcun dubbio raggiunto per mezzo della evoluzione naturale e della educazione continuata da secoli. Questa evoluzione naturale ed artificiale ha perfezionato il nostro cervello ed il nostro cranio nella loro grandezza e nei loro lineamenti, per modo da non farci più rassomigliare all'uomo primitivo. Alla stessa maniera dobbiamo renderci ragione dei nuovi istinti sorti in alcuni animali, istinti che prima i loro progenitori non avevano, e che furono creati o da bisogni naturali per l'adattamento dell'ambiente o dall'indirizzo dato dall'uomo ad alcune funzioni degli animali: sicchè queste nuove attitudini, che poi si perfezionano colla educazione, organizzate preliminarmente nel loro cervello, vengono trasmesse per eredità ai proprî figli; ed è in questo modo che sono sorte tante razze di cavalli e di cani destinate ognuna dall'uomo a compiere diversi ufficî.

La prima pietra di questo sublime edificio, ossia della costruzione dell' « anima », sono le prime sensazioni che il bambino riceve. Appena nato il bambino inconscio di sè non ha che pochi moti riflessi; poscia, per l'azione di quanto lo circonda nei suoi organi senzienti, comincia ad avvertire quei

moti stessi. Le prime sensazioni arrivano indistinte nel suo cervello, ma di mano in mano che si succedono sensazioni a sensazioni, queste principiano a distinguersi, e prime fra le altre quelle che hanno relazione coi suoi bisogni. In tal modo vengono stampate nel cervello impronte più profonde e distinte, e sempre negli stessi punti, ove dovrà compiersi l'organizzazione di quei dati movimenti volontari, di quel tale e tal' altro sentimento. Ed è fin da quest'epoca, che il bambino avverte il costante rapporto di una data sensazione con quel dato movimento, e cominciando ad avere l'idea di questo rapporto, forma in sostanza il primo giudizio, che da prima confuso non tarda molto però a farsi distinto. Ed è così che l'anima s'avvia alla sua organizzazione.

Abbiamo veduto, che gli istrumenti necessari alla creazione di quest' « anima » sono i sensi, i quali anzi nel bambino sono i soli mezzi che possono formarla. Nell'educazione pertanto di questi sta la base di una retta e solida organizzazione del cervello. Fra i sensi, però, quelli che più direttamente concorrono alla evoluzione della mente, devonsi ritenere la vista e l'udito, i quali hanno una più immediata comunicazione col cervello. La vista sembra proprio destinata, oltrechè a mettere il cervello in relazioni più estese e più ampie col mondo esteriore, a dare altresì una forma quasi scultoria alle idee ed a suscitare più viva l'immaginazione e la fantasia. È comune espressione che la musica sollevi lo spirito. Ed infatti alle idee stanche e illanguidite ridona vigorìa una bella esecuzione musicale. La musica spiritualizza anzi le idee, sollevandole a sfere più appassionate e serene, e destando tra esse un connubio soave da spingere bene spesso ad uno stato di eretismo, che ti commuove non solo ma che ti fa dimenticare la terra. Ed infine la parola, questa sensazione acustica, nessuno potrà negare che non scolpisca nel cervello nuove idee, o ridesti la memoria di quelle già scolpite nell'anima. E chi dà forma all'intelligenza, dice sempre il T o m m a s i, se non la parola?

A mezzo dunque delle sensazioni e sopratutto di quelle visive ed acustiche viene l'anima acquistando progressivamente la sua organizzazione. Questa si sarà svolta più o meno perfettamente in un senso onesto o malvagio, a seconda che la struttura cerebrale sarà stata formata da sensazioni più o meno ripetute, da sensazioni che vi abbiano trasmesso atti moralmente buoni oppure moralmente cattivi. In una parola l'« anima » è creata secondo l'educazione che riceveranno i sensi; e così

l'avvenire glorioso o ignominioso di un uomo dipenderà dalla maniera di educazione che avrà ricevuto dalla sua nascita fino alla gioventù. L'uomo adunque viene creato dalla educazione.

Si rammenti che sono le prime sensazioni e fisiche e morali che penetrando nel cervello innavvertite vi generano le prime impronte, stabilendo fra loro i necessarî rapporti. Coll'andare degli anni si soprappongono alle prime nuove impressioni, organizzandosi in quei dati gruppi cellulari nella maniera che sono ricevute, sieno esse organiche o psichiche, buone o cattive. Pervenuto a questo punto il bambino ha già posto le guide della sua evoluzione mentale: guai se queste guide non segnano diritto, e peggio ancora se le successive orme saranno errate! Inevitabilmente verrà tratto al precipizio!

Egli è certo che a cinque o sei anni ordinariamente il fanciullo ha stabilito nel suo cervello un discreto cumulo di organizzazioni in varî ordini d'idee, fra le quali esistono pure quelle date relazioni, necessarie alla effettuazione delle varie attività dell'anima. Ed è, io credo, in questo momento il punto culminante dell'evoluzione della psiche; perchè già il cervello è atto, sebbene in ristretti limiti, a formare giudizî; alle impressioni che riceve presta viva l'attenzione; l'organizzazione quindi delle sensazioni di qualsiasi ordine deve essere assai sollecita. Come volete che il fanciulletto, veggendo cose belle e piacevoli, non avverta le impressioni che fanno nel suo cervello e non si ridestino in questo le immagini corrispondenti? Fate che il fanciullo assista continuamente in famiglia ad atti virtuosi, sia testimone di azioni generose e pie, non ascolti che parole oneste ed in nessun modo offendenti la buona morale ed il buon costume; e non dubitate che senza anche comprender tutto, quel fanciullo anderà organizzando nel suo cervello ciascuna sensazione da cui necessariamente è stato colpito. Nessuna impressione cadrà perduta; tutte penetrando nel cervello vi si stratificheranno, fissando pure tra loro quei rapporti corrispondenti alla maniera del loro succedersi. Avverrà forse, che alcune sensazioni sieno dimenticate, ma cancellate giammai: esse tutte quante, non v'ha dubbio, restano irremovibiii, e verrà il momento che ricorreranno alla coscienza. Ogni impressione è una forza, che potrà trasformarsi, ma non mai consumarsi; rimarrà sempre come una forza latente, che ad opportune condizioni spiegherà la sua azione, eccitandone altre; e queste destandone altre ancora, s'avrà una successione di idee coscienti, si svilupperà un sentimento od una passione anche irresistibile, che lo spingerà ad atti morali

corrispondenti. E come pretendere che questi atti siano conformi poi ad una sana morale, se il fanciulletto verrà di continuo impressionato dal turpiloquio, da atti violenti e brutali? Un padre che s'imbestialisce, una madre che parla oscenamente dinanzi al proprio fanciullo, non potranno preparare alla società che un cattivo cittadino.

È innegabile che l'eredità abbia oggi accumulato nel cervello del bambino infinite predisposizioni che non esistevano nell'uomo primitivo; tantochè oggi il cervello umano è aumentato anche di massa per altrettante organizzazioni preliminari quante sono le accresciute predisposizioni. Ed è su queste che l'educazione porta la sua potenza creatrice. La sorgente però dell'evoluzione di tutte le attività intellettuali, non si dimentichi, sono solamente i sensi. Quando l'anima ha raggiunto la sua organizzazione, allora le idee sono già fissate, giusta il proprio ordine, in quei dati rapporti di gruppi di cellule cerebrali, e basta il più delle volte un piccolo impulso della volontà, organizzata essa stessa al medesimo modo, per ridestare le molteplici attività della mente e per crearne anche di nuove: ma nel cervello del bambino non esiste nulla, assolutamente nulla, finchè i sensi non vi abbiano portato le prime impressioni che dovranno essere le fondamenta del maraviglioso edificio. Il terreno bensì è là pronto per fecondare i semi, che vi saranno sparsi: e ben presto si svolgeranno in quel tenero cervello le singole attività della mente, ed in quella data maniera e misura determinate dalle qualità e quantità delle sensazioni; si stabiliranno quei dati rapporti di gruppi cellulari, e prenderà ognuno di questi la propria forma corrispondente a quel dato ordine di sensazioni. *L'educazione morale e scientifica dunque,* io ripeto coll'illustre Tommasi, *si materializza nel nostro cervello, e si può dire in coscienza,* anche a voler essere spiritualisti, *che essa si materializza come i movimenti: si materializza con una data forma di nutrizione dei singoli gruppi cellulari, si materializza con un dato modo e grado di eccitabilità e di conducibilità fra un dato gruppo cellulare ed un altro.* La mente in verità si smarrisce in un'analisi tanto sottile e complicata: *ma non è forse vero,* sebbene meraviglioso, *che noi materializziamo nella cellula prolifera tutti noi stessi, il nostro tipo umano, i nostri vizi e le nostre virtù, i nostri difetti fisici, le nostre malattie e le nostre bellezze?*

Altra base possibile non ha l'evoluzione umana sia nell'ordine fisico sia in quello morale, e come è necessaria una or-

ganizzazione dei movimenti, altrettanto e più ancora devono a mezzo dei sensi organizzarsi nel cervello le idee, gli istinti, i sentimenti, le passioni; in una parola deve organizzarsi tutto quel complesso di attività innumerevoli di un ordine superiore e ben distinto dalle ordinarie energie della materia, che noi sinteticamente appelliamo *anima* o *spirito*. Può esservi dunque in società più sublime missione di quella dell'educazione? Ad essa spetta regolare una tale creazione per modo che renda l'uomo onesto e saggio, bene organizzando nel suo cervello i principî di morale e di ragione.

Noi dobbiamo rammaricarci davvero nel vedere con quanta leggerezza sia oggi condotta la educazione dei fanciulli. A parte l'assoluta trascuratezza dei genitori, specialmente delle classi lavoratrici, nell'educare i figliuoli; a parte la proverbiale apatìa del maggior numero dei Comuni, sovratutto rurali, che ritrosi sempre per deleterie influenze (i di cui effetti veggonsi pur troppo anche nei grandi centri), ad un ben inteso progresso, osteggiano anzichè favorire l'istruzione e l'educazione della gioventù: forse che i maestri elementari e le maestre, ammesso pure, come è giustizia ammettere per la maggior parte, che sieno molto istruiti e sappiano sul serio quello che devono insegnare, conoscono però nulla dove ed in qual modo abbia a cominciare e continuare la grande organizzazione dell'anima? E lo Stato s'occupa forse seriamente di una quistione cotanto importante e vitale per la società? Esiste, è vero, in Italia da qualche anno una legge per l'istruzione elementare obbligatoria e, ammettiamolo pure, con intendimenti educativi, ma, senza pur rilevarne i grandissimi difetti per lo meno di metodo, chi pon mano ad essa? Con quanto rigorismo invece, degno forse di altri Governi, non si fanno eseguire le leggi di un'indole fiscale e politica? Eppure, dovrebbe conoscersi che le leggi di soverchia repressione concorrono a demoralizzare le masse, incitandole all'astuzia, agli intrighi ed al disprezzo di ogni principio di legittima autorità. Comprendo, che fino ad un certo punto nelle presenti condizioni sociali un poco di *stringimento di freni* sarà pur necessario: ma è da dubitare assai, che l'eccessivo *stringere* non faccia rompere i freni stessi. Ad ogni modo è un ben triste indizio questa necessità di leggi repressive, perchè mette chiaramente in evidenza la grande corruttela sociale. Un buon popolo, rettamente educato, non ha bisogno di essere spinto con mezzi violenti all'adempimento dei doveri che impone l'umano consorzio.

È in seno alla famiglia, che vien posta la base dell'educazione infantile. È dovere pertanto dei genitori e sovratutto della madre di circondare della massima cautela lo sviluppo cerebrale del bambino. Si persuadano i padri e le madri di famiglia, che quel tenero essere è là pronto per lasciarsi fecondare dai germi, che essi gli appresteranno. S'ingannerebbero se pensassero che il bambino, non conoscendo nulla di quanto vede o sente nella prima età, non possa perciò restarne influenzata l'organizzazione della sua mente. Tutto quanto colpisce i sensi del bambino è un germe, che dopo aver subìto un periodo d'incubazione a suo tempo si svilupperà con tutto il rigoglio. Da nessuno si pensa a questa verità; ed intanto colla massima indifferenza si dànno in pascolo ai sensi del fanciullo atti immorali, turpi visioni, immonde parole, sentimenti brutali, pregiudizi e superstizioni: quando invece la famiglia sarebbe destinata ad essere il santuario, dove il bambino non dovrebbe conoscere che tutto ciò che è *vero, bello e buono.* In qual modo poi pretendere che i maestri facciano miracoli per rimettere sulla retta guida una male avviata organizzazione dell'anima? Pur troppo ai maestri ed alle maestre elementari spetta un còmpito ben grave nel dover continuare l'appena iniziato edificio: e questo còmpito sarà facilitato, quando nel cervello del fanciullo affidato alle loro cure saranno state poste dalla famiglia buone e solide fondamenta. Ed è colla assiduità nelle scuole elementari, che il fanciullo deve compiere la sua educazione morale: però ben altri metodi e sistemi è necessario che vengano tenuti nell'educazione dei fanciulli.

Io non posso trattenermi a lungo su questo punto, che meriterebbe una discussione a parte per mettere in rilievo tutti i difetti, che attualmente esistono in una istituzione di così capitale importanza. Non hanno mancato uomini di senno e di cuore ad alzar la voce autorevole contro un sistema, che si oppone a un retto sviluppo fisico e morale della gioventù (1). Rammenterò solo, che è tempo di finirla nel voler pretendere che alla scuola elementare si facciano dei bambini tanti scienziati, che poi invece non riescono che ignorantelli presuntuosi, cervelli balzani, ignari affatto di qualsiasi dovere del vivere civile. La scuola elementare obbligatoria deve essere preferentemente educativa,

(1) Fra gli altri possono leggersi i bellissimi scritti del nostro S. F. De Dominicis, pubblicati in gran parte sulla « Rivista di Filosofia scientifica », non che l'eccellente libro del prof. Angiulli, *La Pedagogia, lo Stato e la Famiglia*, 2ª edizione.

tendente a formare del fanciullo un sano e buon cittadino: e quando si è detto un buon cittadino, pare a me sia detto tutto: si è detto un figliuolo pieno di rispetto, un buon padre di famiglia, un laborioso operaio, un capitalista di coscienza e non defraudatore di mercedi, un ossequente alle leggi, un difensore ardente della patria. Sicuramente, anche un sano e robusto sviluppo fisico del fanciullo deve essere lo scopo della scuola elementare obbligatoria: ed a raggiungerlo non tendono solamente l'esercitazioni ginnastiche, ma anche una limitata e regolare applicazione del cervello. Alla scuola elementare, come ad ogni altro insegnamento, non può esservi dubbio, devesi applicare la conquistata teoria dell'evoluzione di Darwin. Non si arricci il naso a questo nome; il vero va sempre detto e ovunque: nè si creda, che io intenda dire che i fanciulli abbiano ad essere istruiti nel darwinismo: ciò sarebbe semplicemente impossibile, come se nelle scuole elementari si pretendesse insegnare il calcolo sublime, e come ora si pretende di insegnare ciò che davvero non può essere compreso anche con sforzi dannosi da teneri cervelli. « Ma, dirò con Haeckel, dobbiamo esigere che tutte le materie d'insegnamento siano trattate secondo il metodo genetico, e che si tenga conto dovunque dell'idea fondamentale della storia dell'evoluzione: il legame causale dei fenomeni. Noi siamo fermamente convinti, che l'intelligenza ed il giudizio guadagnerebbero in questo metodo più che in ogni altro. Questa applicazione estesa dell'idea evoluzionista rimedierebbe nello stesso tempo ad uno dei più grandi vizi della nostra attuale educazione. Voglio parlare di quell'accumulamento di cognizioni sterili, di cui si sovracarica le memoria dei giovani, che si consuma in pura perdita di forze più preziose e che non permette nè allo spirito nè al corpo di prendere il loro sviluppo normale. Questa sovracarica smisurata proviene da un errore fondamentale assai antico, e che non si è pervenuti ancora a sradicare: si crede che il valore dell'istruzione consista nella quantità di cognizioni positive, mentre che essa dipende ben più dalla qualità, dalla conoscenza, dall' intelligenza delle cause » (1). Tutto invece rivela nell'insegnamento, che ancora non ci siamo potuti staccare dai metodi antichi, quando si ammetteva che l'uomo nascesse coll'idee innate, e che in quanto a educazione intellettuale non fosse da ravvisarsi che il puro

(1) Haeckel. E. *Darwin, Goethe e Lamarck.* Discorso all'Associazione dei Naturalisti Tedeschi, nella « Deutsche Revue » 1882.

« spirito » dotato già fin dalla nascita di una grande capienza. Bastava naturalmente versare su quel vaso senza limiti il più gran numero di cognizioni possibili e di qualsiasi genere, perchè poi lo spirito con leggi proprie disponesse a dovere di quell'immenso materiale. Invero par di sognare, che per tanti secoli l'uomo si sia cullato, e che di più si culli ancora in una cotale fallace illusione. Si ponga mano una volta ad una radicale riforma di tutto l'insegnamento, *scegliendo*, anzitutto, *colla più grande cura le materie da insegnarsi nelle scuole superiori come nelle elementari, e affidando questa scelta non ai maestri che opprimono la memoria di una massa di fatti aridi, ma a coloro che fecondano l'intelligenza colla corrente vivificante dell'idea evoluzionista.* Si riduca a metà quanto s'insegna alla nostra disgraziata gioventù delle scuole, ma le si faccia comprendere a fondo questa metà e la prossima generazione sarà due volte più vigorosa di spirito e di corpo della generazione attuale (Haeckel).

Queste vitali riforme è da sperare che non tarderanno ad effettuarsi (1): ma la prima riforma parrebbe a me dovesse essere quella, che lo Stato o Governo, senza rinunziare al concorso dei Comuni avocasse a sè l'esecuzione della legge sull' istruzione della gioventù, almeno finchè avutisi i primi vantaggi di una ben condotta e seria educazione non si trovino a reggere le amministrazioni comunali persone già convinte di dovere spingere l'uomo verso nuove conquiste e materiali e morali.

Perchè poi un uomo ha raggiunto un alto grado di sviluppo del suo cervello, non per questo si potrà affermare che l'abbia sempre bene organizzato. Molte volte certe malvagità richiedono una grande intelligenza, mentre con un mediocre sviluppo della mente si possono ben avere uomini molto onesti. Ebbene, nessuno riterrà, io credo, che il malvagio dalla grande intelligenza abbia un'anima bene organizzata ed ognuno invece accorderà certo all'uomo onesto, sebbene di mediocre intelletto, una mente rettamente sviluppata. Da qui l'evidenza, che l'istru-

(1) In Italia, si è di recente iniziato un fecondo movimento di riforma con l'esame critico del nostro indirizzo educativo, massime per opera di alcuni medici (Tamassia: *L'intemperanza del lavoro nelle scuole.* — Morselli: *Gli Asili-Scuole per fanciulli idioti ed epilettici.* — Adriani: *Sull'educazione come profilassi della pazzia.* — Filippi: nello « Sperimentale » settembre 1883).

zione elementare obbligatoria debba essere sovratutto educativa, se aumentando il numero degli onesti si vuole davvero formare una società migliore della presente. A chi è affidata la coltura della donna spetta la parte principale di questa nobile missione; le maggiori premure dovendosi rivolgere all'educazione delle fanciulle; perchè queste, divenute donne, sieno capaci di allevare la prole, stillandole col latte principî di sana morale e di onestà; di quella sana morale, di quell'onestà, che il fanciullo fatto uomo non oblierà, collegandosi nella sua memoria coll'esempio delle virtù e col dolce ricordo dei baci materni.

L'evoluzione umana oggi attende il suo vero progresso dalla sola educazione; e non havvi certo chi possa negare che l'educazione crei l'uomo fisicamente e moralmente. A questa dunque deve essere volta ogni cura della famiglia, dei maestri, dei Comuni, del Governo. Le forze riunite soltanto di tutti questi enti potranno preparare un avvenire più felice ed anche più glorioso alle future generazioni.

Montone (Umbria), 1° ottobre 1883.

Dott. FEDERICO SIMONCINI.

NOTE CRITICHE

LE LEGGI ECONOMICHE ED IL SOCIALISMO

Un articolo dell'illustre Laveleye, nel *Journal des Économistes,* ha provocato l'interessante scritto del prof. Arturo de Johannis pubblicato in un recente fascicolo della *Rivista*: questo a sua volta dà origine alle presenti brevi note, che vorrebbero rispondere ad alcune asserzioni del De Johannis, e mettere sotto il suo vero aspetto una questione che a noi sembra posta male.

Le asserzioni sono quelle che riguardano i dotti rappresentanti del socialismo puro, che il prof. De Johannis dice « doversi gettare in braccio alla metafisica più trascendentale per sostenere e giustificare le loro teorie ». La questione è questa: se le leggi che regolano i fenomeni economici siano leggi naturali, o se invece siano leggi di indole speciale che dominino i fatti umani. Il Laveleye nell'accennato articolo aveva appunto trattata tale questione: e facendo tutt'uno delle leggi civili stabilite a regolare i rapporti degli uomini fra loro e cogli stati nelle società, e delle leggi economiche tutte, aveva detto che queste ultime non sono leggi naturali e quindi assolute, immutabili, ma sì bene leggi umane, fatte dalla *libera* volontà dell'uomo, e quindi mutabili per opera di quella stessa volontà che le istituì.

Tale, se lo ho ben compreso, il concetto del Laveleye. — Il professore De Johannis ha criticato, e ben a ragione, questo concetto: e, trattando anche un po' troppo rudemente l'illustre autore della *Propriété,* che pure è uno dei primi economisti contemporanei, lo ha tacciato di metafisico, di paradossale, gli ha fin negata la nomea di scienziato: e questo proprio è troppo. — Dico però che lo ha criticato a ragione, poichè il risuscitare, come ha fatto il Laveleye, la omai vieta teorica del libero arbitrio, lo stabilire un confronto fra le leggi naturali e le leggi istituite dagli uomini (cose eterogenee), e varie altre asserzioni veramente ingiustificabili, anzi, dirò di più, deplorevoli, meritavano una critica seria. Ma il De Johannis è andato più in là: non si è limitato a chiamar mistico, metafisico il solo Laveleye (e, se invece di giudicarlo da un solo articolo, lo avesse giudicato avendo presente il complesso delle opere di lui, tutt'altro che metafisiche, ma anzi seriissime e positive per eccellenza, forse lo avrebbe giudicato diversamente): cogliendo a volo una asserzione del Laveleye che si dichiara della scuola dei *socialisti della cattedra*, accomunando, non saprei

davvero con quanta ragione e verità, tutti questi coi socialisti puri, e ponendo tutti in un mazzo i socialisti di ogni scuola (e sì che oggidì ve ne ha di tante forme e di tanti colori, che il non fare alcuna distinzione fra loro porta inevitabilmente a confusioni e ad equivoci deplorevolissimi); egli ha esteso a tutti questi le qualifiche che aveva dato al Laveleye, affermando esplicitamente che ad essi « (alludo ai dotti rappresentanti del so- « cialismo e trascuro l'elemento ignorante), non rimane più che gettarsi in « braccio alla metafisica più trascendentale, per poter sostenere con qualche « apparenza di verità le loro teorie ».

E qui il prof. De Johannis ha torto.

Ha torto perchè egli, senza fare alcuna distinzione o restrizione, esce in asserzioni generiche ed assolute che poi non giustifica in alcun modo; mentre appunto di giustificazione avrebbero avuto sommo bisogno.

Noi qui non abbiamo intenzione di farci paladini del socialismo in generale, e tanto meno di qualche particolar scuola di esso: gli è che, in questioni di questa fatta, ci pare si debba, da chi veramente ha a cuore la serietà della scienza, procedere colla massima cautela e serenità. Ora, le invettive generiche e stizzose contro il socialismo, divenute omai luoghi comuni, non fanno più nè caldo nè freddo, se venute dai soliti barbassori: ma producono invece dispiacere vivissimo quando escono dalla bocca di qualche scienziato serio. Ed è appunto questo il caso nostro.

Poichè, come dicevamo, il De Johannis non giustifica la sua asserzione, cerchiamo di ricostruire il pensiero che dettò le sue parole. Egli si deve esser detto: Il Laveleye, i socialisti della cattedra, tutti i socialisti in genere, sono metafisici, sono assurdi perchè pretendono cambiamenti nelle leggi economiche, sognano periodi economici nuovi: e ciò è assurdo perchè le leggi economiche non sono leggi che appartengano ad uno speciale ordine di fenomeni, all'ordine dei fenomeni umani, non sono leggi fatte liberamente dall'uomo e da esso mutabili, ma sono leggi naturali, fisse, immutabili. I socialisti sono metafisici perchè, dovendo sostenere tali assurdi, si aggruppano ad una metafisica appena appena vestita di apparenza scientifica, come ha fatto il Laveleye, sostenendo il libero arbitrio come avrebbe fatto un filosofucolo qualunque di tre secoli fa.

Se tale ad un dipresso è stato il pensiero del prof. De Johannis, nè noi sapremmo interpretarlo diversamente, la risposta alla sua asserzione ci riesce facile.

Lasciando a parte molte osservazioni che pur si potrebbero fare, quali, per e., queste che il Laveleye non rappresenta in alcun modo tutto il socialismo, che i *socialisti puri* non ricorrono, come lui, al libero arbitrio ecc., veniamo alla questione che enunciammo sin dal principio, se cioè i fenomeni economici sieno retti da leggi naturali, o dipendano da leggi umane.

Tale questione, già lo dicemmo, è stata posta male e quindi ne risulta che, se il Laveleye ha torto, non ha per questo, a parer nostro, maggior ragione il De Johannis.

Bisogna determinar bene che cosa si debba intendere per *legge naturale*, quali sieno le leggi naturali, e vedere se tutte sieno di una medesima indole.

Noi abbiamo innanzi tutto le leggi universali, cosmiche, quali l'attrazione, la gravitazione, l'evoluzione. E sono leggi immanenti, eterne, immutabili. Sono tali le leggi economiche? Se così fosse, il prof. De Johannis avrebbe ragione; anzi più che ragione, poichè in tal caso nessuna metafisica, sia pure la più trascendentale, potrebbe salvare le teorie economico-socialiste da un completo e terribil naufragio. — Ma ciò non può essere: se così fosse, l'evoluzione economica, che pure è un fatto, sarebbe ingiustificabile, inesplicabile, come pure non si potrebbe dar ragione dei varii periodi economici che si son succeduti nel tempo.

E come si spiegherebbe, per e., il succedersi delle varie forme di proprietà, il passaggio dalla proprietà collettiva alla proprietà individuale, che è stato così ben dimostrato da varii economisti e sociologi ed in ispecie dal Laveleye?

Ora, prescindendo da queste leggi universali, noi abbiamo un gran numero di leggi riferentisi agli organismi, che non sono nè universali, nè assolute. Moltissime leggi (e teniamo ferma, come nozione di legge, quella di fatto costante) determinano l'esistenza di date specie, di dati ordini di organismi; il che non impedisce che questi organismi, trasformandosi, si uniformino ad altre leggi diverse dalle precedenti: mentre nessuna trasformazione potrebbe prodursi derogando, per es., alla legge di gravità.

Ci spiegheremo forse meglio con un esempio. È fatto costante e quindi legge di molti infimi organismi, quali, per es., i protozoi, che in essi non vi sia un sistema circolatorio, che vi sia una data forma infima di sistema nervoso, ecc.: ma ciò non ha impedito che, nella evoluzione delle specie, si formassero organismi aventi un sistema circolatorio lacunare, e quindi in seguito organismi con vasi a pareti proprie, che si formasse un sistema nervoso ganglionare, e che anche questo a poco a poco si trasformasse. — Insomma, ad un dato gruppo di organismi corrisponde un complesso di leggi che lo regge: ma queste leggi però cambiano col trasformarsi, coll'evolversi degli organismi stessi.

Qualche cosa di simile mi pare si possa dire delle leggi economiche. La formazione delle istituzioni economiche è lenta, avviene a poco a poco. Si sente un bisogno: uno, più individui cominciano ad indirizzare le loro aziende, a dar loro una forma, un'indole tale, che soddisfi più o meno a questo bisogno: poi gli altri imitano questa iniziativa: a poco a poco, i casi singoli divengono istituzione generale, fatto costante, legge economica. È una vera formazione storica che ha molto di naturale, in quanto naturali sono i bisogni che la originarono, ed in quanto l'iniziativa presa per soddisfarli fu in molti casi istintiva, ma è una formazione che nulla ha di assoluto. Infatti, col procedere della civiltà, altri bisogni si fanno sentire: anzi a poco a poco gli ultimi bisogni apparsi acquistano prevalenza sui primi, ed in molti casi li soppiantano affatto. Ed allora altre iniziative appaiono; iniziative che, alla lor volta imitate, danno luogo a nuove abitudini, a nuove istituzioni generali che finiscono per sostituirsi alle precedenti. Ad un dato ordine di fatti costanti si sostituisce un altro ordine di fatti costanti: ad una legge economica, un'altra legge economica.

Anche qui esemplifichiamo. Era fatto costante e quindi legge nell'antica India e nell'Egitto la distinzione assoluta delle caste: era legge in Grecia ed in Roma la schiavitù: ha ciò impedito che esse sparissero dal mondo? — Nel regime economico attuale abbiamo la concorrenza fra i lavoratori, che non v'era sotto il regime della schiavitù, nè sotto quello delle caste, e tanto meno sotto il regime della proprietà collettiva: abbiamo la proprietà individuale che pure fu preceduta dalla collettiva: abbiamo il capitale individuale. Sono questi fatti generali, costanti, dell'attuale periodo economico, sono le sue leggi. Ma sono fatti che debbano per lor natura necessariamente ripetersi in eterno, sono leggi assolute? No certo. Ed anzi piccole trasformazioni sono già avvenute ed altre si preparano per l'avvenire. Ed i socialisti veramente serii caldeggiano queste trasformazioni e dànno opera ad affrettarle: e non s'affidano alla rivoluzione, ma alla evoluzione: e non ricorrono nè al libero arbitrio, nè ad altre metafisicherie di questa fatta per sostenere le loro idee: ma lavorano e cogli scritti e più ancora coll'opera, e costituiscono società cooperative, ed associazioni operaie, ed unioni fra i lavoratori: e contano fra i loro campioni nomi illustri. Fra quelli che hanno fede in un periodo economico avvenire diverso dal presente, avente leggi ed istituzioni diverse, citiamo un nome: Alberto Federico Schäffle. Sono questi gli spiritualisti mistici, sostenitori di una economia metafisico-socialista campata nelle nuvole?

Reggio Emilia, dicembre 1883.

Ugo Rabbeno.

LE FORMAZIONI STORICHE

E IL COSÌ DETTO PERIODO DELLA INTERMITTENZA

secondo i dettami della Filosofia scientifica.

L'illustre letterato, critico e filosofo Gaetano Trezza, in questa medesima Rivista (anno II - numero II, pagg. 129-141), nell'articolo « *Il darwinismo e le formazioni storiche* », con mirabile sintesi comprensiva e colla solita ed elegante morbidezza di forma, determinava il metodo ed il processo scientifico per rintracciare la genesi delle formazioni storiche. Io sono coll'esimio critico pienamente d'accordo in tutto ciò che si riferisce al darwinismo adottato come mezzo alle ricerche dei tanti e così complessi fenomeni storici. La teoria darwiniana e l'evoluzionismo d'Erberto Spencer, due meravigliose scoperte e divinazioni scientifiche che completansi a vicenda, non debbono riferirsi unicamente al fatto fisiologico, ma ancora al fatto umano, determinandone gli svolgimenti, le correlazioni e le giunture, diciam così, antropologico-sociali a traverso i secoli. Sta bene. Ciò che a me non garba è la quistione riferentesi ai periodi delle intermittenze storiche, periodi complessi, oscuri e troppo difficili alle ricerche evolutive, in quanto che van complicandosi a traverso una vita il cui spirito è tutto latente.

Anzi tutto, vo' domandarmi: che cosa è l'evoluzione? Lo Spencer, il

principe dei filosofi contemporanei, con quella meravigliosa acutezza di mente per la quale anche di mezzo a qualche utopia ideologica sopravanza di tanto gli altri pensatori moderni, la definì: « *un progressivo generarsi d'attività in forme sempre più vaste* ». Conseguenza di questo principio, che non si limita unicamente ad un semplice intuito razionale ma è il necessario risultato positivo della teoria darwiniana, si è quest'altra sentenza dell'istesso pensatore, riferita nel summentovato capitolo del Trezza con una interrogazione che la ribatte e la nega. Eccola: « *L'eterogeneità più complessa delle relazioni meccaniche determina sempre più un alto valore ideale nella dinamica storica* ».

L'*intermittenza*, che, secondo il Trezza, è l'inerzia dell'attività umana, la quale arresta lo svolgimento psicogenico e storico della società; l'intermittenza che, secondo lo stesso pensatore, è un punto intermedio tra un cumulo d'efficienze dinamiche svoltesi nel passato ed altre forze che maturandosi dopo a quelle si riattaccano e si ricongiungono per necessaria evoluzione storica, dà luogo ad una teoria la quale, invece di essere in armonia coll'evoluzione, la combatte; anzi, sol perchè la divide, viene a distruggerla completamente. L'evoluzione è di sua natura necessariamente progressiva, altrimenti non sarebbe evoluzione: spostatemela un sol momento dalle sue leggi, menatemela a ritroso del suo cammino, arrestatemela dal suo corso, fatemi d'essa un periodo ch'è uno zero, un aborto nella storia dei secoli, e voi avrete la fine dell'umanità, la cessazione dell'essere, la distruzione di tutta questa grande compage cosmica che si fonda su questa legge, su questo fatto irresistibilmente progressivo. L'evoluzione non fa salti, nè precocemente s'avanza verso l'avvenire, nè indietreggia: secondo le diverse corrispondenze meccaniche, secondo l'aggruppamento organico di svariate e complesse attività dinamiche, secondo la progressiva risultante di nuove efficienze che vi creano un nuovo organismo cosmico, essa or va lenta or rapida, ma sempre misurata nel suo cammino. Come un semplice spostamento, come un'impercettibile oscillazione d'un astro, le cui sproporzionate evoluzioni uraniche non fosser conformi al restante organismo dell'universo, producono la distruzione di questo, per la mancanza pur momentanea d'unità e d'uniformità nei moti astronomici; così lo stato d'inerzia nella vita umana vuol dire soluzione di continuità evolutiva.

Di fatti, com'è mai possibile ricongiungere il passato coll'avvenire se non v'è un punto intermedio che intersechi e comunichi l'un coll'altro? Come mai sarebbe possibile la vita moderna, se nel medio evo, proprio nel medio evo, fosse mancato un fuscellino della vita antica, un breve spiraglio a traverso il quale fosse arrivato al Rinascimento il riverbero della vita latina? Come sarebbe stato possibile il Rinascimento se nel medio evo fosse mancato un punto di concatenamento tra una vita sorpassata dall'evoluzione e un futuro che ne incarnava un'altra? Quello che per il Trezza è un periodo d'intermittenza per me è un periodo di lentissima graduazione evolutiva, o, a dir meglio, un periodo di feconda transizione. Certi fenomeni storici non bisogna interrogarli nel loro manifestarsi esteriore e superficiale, ma coglierne con profonda intuizione le ragioni ultime, le variazioni, le forme

intime che li svolgono: bisogna in altri termini studiarne il substrato intimo e nascosto.

La vita umana percorre, nella complessità delle sue diverse ed infinite manifestazioni, in tempi o in età infinite e diverse, differenti cicli storici: questi portan sempre con sè il maturarsi di tutte le attività che collegansi al passato, e la incarnano in quel dato periodo di tempo, in quel dato fenomeno antropologico della vita, il quale raggiunge quel dato grado d'evoluzione biologica. — Quando uno di questi cicli è presso ad esaurirsi, vuol dire che una data civiltà è presso al suo tramonto, e tende a raggiungerne un'altra la quale non sarà, per vero, dalla antecedente tutta diversa, ma la completerà correggendone le parti anormali che costituiscono l'elemento morboso, caduco, transitorio della medesima. La decadenza di questo ciclo, di questa civiltà, si esplica in uno stato fisio-psicologicamente involutivo: svoltosi questo stato, o, a dir meglio, compiutosi il periodo di quel determinato decadimento, comincia il periodo embriologico, morfologicamente indistinto, d'un'era nuova per la immanente storia dei secoli. La psicogenesi della civiltà nuova è determinata a poco a poco dalla decadenza d'un periodo antecedente che anche nella febbre dei suoi ideali, nella cloròsi della sua vita, afferma qualcosa di novo, qualcosa che costituirà un piccolo addentellato della società ventura. Sicchè l'ultimo stato del mondo sociale precedente e presso ad esaurirsi, può chiamarsi ancora un periodo embriogenico del nuovo stato. Dall'embrione della nuova società a poco a poco balza fuori un periodo novo, il periodo bambino della medesima, ed indi, evolutivamente, il periodo adulto, e da questo il periodo involutivo o di decadenza ch'è, come dissi, il periodo psicogenico ed embriogenico dell'età nuova.

Il « *corso e ricorso* » di Vico, che fino a ieri fu ritenuto un'utopia madornale dell'insigne pensatore napolitano, ha un grandissimo punto di contatto col suddetto principio che non ostacola punto le leggi biologiche dell'evoluzione. Il Vico determinava tre sole età: quella del nascere, quella del crescere, quella del declinare; quindi, secondo lui, abbiamo il periodo bambino, il periodo adulto, il periodo senile. Se non che questa vita umana, e questo fu lo sbaglio di G. B. Vico, compie eternamente intorno a sè stessa un giro ozioso, in tre rilevanti momenti storici. Il criterio che mancava al Vico fu quello dell'evoluzione. Fondetemi la sua tesi col principio evoluzionistico, e così avremo due teorie che si completano a vicenda. Di fatti la vita umana, per me, compie quattro periodi, come ho detto più innanzi, cioè, l'embriologico, il bambino, l'adulto e quello di decadenza o senile che dir vogliasi. E però ciascun periodo abbraccia tutto quel nucleo di attività, d'efficienze, di forze ch'ha ricevuto dal passato per trasmissione ereditaria, sicchè l'età embriologica non è altro che l'eredità dinamica dello stato di decadenza, del mondo o della società che precede un mondo od una società nuova; il periodo bambino è l'eredità dinamica di quello embriologico, e così via sino al periodo ultimo, quello di decadenza, e questo inclusivo. Tutti questi momenti storici ricevono e maturano per quanto è in loro e trasmettono le proprie attività; sicchè l'intero ciclo storico è il risultato di

quattro periodi, di quattro stati, di quattro momenti. A dir breve, l'umanità percorre continui cicli biologici più o men lunghi, e questi alla lor volta quattro periodi di svolgimento evolutivo.

Le seguenti parole dell'illustre critico Giuseppe Chiarini e ch'io ricavo dalla stupenda sua monografia letteraria: « *I critici italiani e la metrica delle Odi Barbare* », e che si riferiscono allo sfasciamento del mondo romano e al sopravvento del Cristianesimo, calzano mirabilmente al mio asserto. Eccole:

« Il paganesimo non è morto; il paganesimo non è *un Lazzaro che ormai non può più scuotere la pietra sepolcrale, nemmeno se il Cristo che lo evoca si chiami Giosuè Carducci.* Chi impedì la morte del paganesimo ha un nome ben più antico e più grande di quello del Carducci, e anche di quello di Cristo: si chiama la Natura umana.

« Come un giovine sano e robusto, che in una notte di piaceri ha eccessivamente abusato della sua vita, cade sfinito e s'addormenta, per rifare col sonno le forze stanche, così il paganesimo dopo le orgie degli ultimi tempi dell'impero romano. Il gagliardo, il sereno, l'immortal giovine, nato dalle vergini e sane menti del gran popolo ellenico nel tempo che la natura umana non aveva ancora provato nessuna delle malattie della civiltà, addormentossi spossato; ma vegliavano non viste presso al dormente la santa progenitrice e la figlia di lui, la natura e l'arte. Mentre egli dormiva, la ragione umana, simile ad una vecchia pinzochera, a cui le memorie dei goduti piaceri ballano, oscenamente ghignando, una diabolica danza sul cuore, di che ella impazzisce e chiede la calma alle orazioni, ai digiuni ai cilizi, andò stranamente farneticando di pene eterne, terribili, misteriose serbate oltre la tomba a coloro che godono la vita, di gaudi eterni ineffabili che aspettano chi calpesta, disprezza la vita e si fa di essa un tormento. Fu una nuova e singolare pazzia cotesta del genere umano, cercante le ragioni del vivere fuor della vita, gridante che la vera vita era la morte, che il vero essere cominciava colla cessazione dell'essere. Se il giovine dormente non *fosse stato immortale, se una particella del divino suo spirito non fosse pur sempre andata errando fra gli uomini inconsci sotto le apparenze e il nome di Satana, era forse quella la volta che il genere umano sarebbesi spento* ».

Vo' soffermarmi un tantino sul Medioevo, grandioso e complesso momento storico, e che il Trezza denomina il più vasto periodo d'intermittenza, tuttochè il Chiarini in poche parole lo metta in rilievo; ma è sempre utile ch'io mi vi intrattenga ancora per lumeggiare diversi punti della mia quistione.

Il mondo romano e il paganesimo che lo informava ci rappresentano negli ultimi tempi la tisi, il più morboso parossismo d'una vita, d'una civiltà decrepita e moribonda: questo stato di decadenza, questo languore malescio e miserabile della vita latina, costituisce appunto quel che poco fa dissi periodo involutivo d'un'età presso al suo tramonto. Toglietemi via quel mondo, quella corruzione, quella malattia nella civiltà latina, e non avremo più il Cristianesimo, come senza questo ci sarà impossibile il Rinascimento. Le rela-

zioni nella storia non sono accidentali, come ben dice il Trezza, ma necessarie, non esteriori al fenomeno ma immanenti. Si notino le ultime parole del Chiarini testè citate, le quali ribattono il falso principio dell'intermittenza; la scienza dimostra abbastanza come la natura umana necessariamente progressiva dal momento istesso della sua intermittenza nello svolgimento di nuove realtà storiche, dal suo pur momentaneo arrestarsi, distruggerebbe la vita cosmica tutta quanta, ciò che è impossibile, come è impossibile l'intermittenza.

Ma dirà taluno: — se il Cristianesimo fu un regresso; se il medioevo fu un periodo di barbarie; se il misticismo, l'ascetismo e la teocrazia furono un mondo fuori della ragione; se la vita cristiana nel medioevo fu una pazzia, come intendere quel così lungo periodo di tempo un corso biologicamente evolutivo e progressivo?

Adagio ai mai passi: ho detto più innanzi che il medioevo è un periodo biologico troppo complesso nella vita umana, è un fenomeno evolutivo troppo difficile a spiegarsi completamente e d'un tratto dalla critica storico-trasformista. Anzi tutto il Chiarini, come abbiam veduto, ci dice come anche a traverso le ombre, le fantasmagorie, l'esagerazione ideologica di quel mondo fuvvi un barlume di razionalismo, di natura, di concretismo umano, per cui ci venne conservato il paganesimo latino, e quindi il complesso delle efficienze biologiche di quella civiltà; e ciò par che basti, ma seguitiamo.

Il Cristianesimo medioevale non fu veramente uno stato di pazzia completa: fu tutt'al più uno stato di fanatismo il quale, per altro, ci dette nel campo dell'astrazione fantastica produzioni meravigliose ed originali. Non sorridano i positivisti, chè più giù dimostrerò questo fatto: il rinnegare al Cristianesimo ogni influenza sociale e civile è una vanteria superficiale di moda la quale non debbe menomamente offendere l'occhio critico dello storico non intransigente.

Il Cristo affermò, ricavandola dal tempo in cui visse, l'idea morale della vita umana, e incorporò a dottrina etica e teologica le idee e i criterii riferentisi alla formazione d'una famiglia e d'una società nuova. L'elemento etico della teoria cristiana mancava in gran parte alla morale greco-latina, che informava una società vuoi coll'educazione forzata e nazionale, vuoi col preparare quegli uomini come arnesi di guerra, limitando la idea del bene e del bello per lo più al profondo sentimento e all'alto ideale della forza, della gloria e della vittoria. Basterebbe la sola idea nobilissima dell'uguaglianza umana, dell'assimilazione dell'uomo alla donna nei diritti e nei doveri — idea che può dirsi antesignana del molteplice, complesso e dottrinario socialismo moderno, più voluto che sentito — per addimostrare che il Cristianesimo importò e diffuse nella civiltà mediterranea una radicale e insuperabile riforma che certo prima non v'era.

La società antica di fronte alla famiglia e all'eguaglianza era un vero aborto di società: dove risiede il privilegio, v'è indizio di tirannide, d'assolutismo, di capricciose crudeltà, in quanto che la società vera emana dalla libertà e dall'uguaglianza di tutti gli uomini indistintamente considerati.

La religione cristiana, disgiunta dalla fede superstiziosa, contiene in sè

stessa il germe della teoria etica contemporanea: lo spirito di quella, se ne togli l'astrazione metafisica, appartiene in gran parte alla coscienza positiva della società moderna. La sociologia spenceriana si differenzia dalla religione di Cristo in ciò solo che a questa mancava totalmente il processo meccanico per tradurre in atto lo spirito morale che la costituiva, in quanto che l'abito morale degli antichi cristiani era tutto individuale, egoistico e antisociale, sequestrandosi dall'ambiente storico entro il quale avrebbe dovuto affermarsi ed esplicarsi.

La sociologia moderna invece si propone la pienissima rispondenza tra il principio etico e l'esplicamento umano del medesimo, mentre la religione cristiana esagerò l'idea del bene e produsse la più grande sproporzione tra il fatto ideologico e il fatto antropologico, tra lo spirito e la forma, tra il concetto e l'abito sociale che avrebbe dovuto armonicamento attuarlo. La sociologia moderna vuole attuare, e ne indica il processo, la stratificazione sociale della morale; la religione cristiana, per quanto ciò si propose, fu monca di questo processo d'attuazione, e limitò l'esagerazione della vita morale in pochi anacoreti, in pochi frati, in poche anime contemplative che fuggendo la vita che ricircola feconda nel seno della città e della famiglia, da queste s'involarono e rifuggirono cercando l'egoismo dei chiostri, dei deserti, delle caverne, dove menaron vita, più che umana, animalesca.

In altri termini, il sociologo moderno studia e vuole indicare il processo meccanico della riflessione del concetto morale nel fatto umano, nella coscienza universale del tempo: così l'opera sua addiviene potentemente socialistica, distrugge l'egoismo, non guarda a sè e a' suoi interessi d'oltre tomba, ma cerca dirigere effettivamente la psiche umana, creandone gli abiti esplicativi, verso quegli alti ideali di bene, di bello, di vero che forse in tempi dal nostro troppo lontani costituiranno la grande vita veramente civile e morale che vivrà il genere umano. Invece gli antichi eroi religiosi, nell'ozio e nella barbarie in cui vivevano, si prefissero nel fatto non il bene comune, non l'indirizzo di tutta quanta la società umana verso un ideale atto a concretizzarsi e a spogliarsi tutto dai rovi della falsa metafisica, ma il proprio bene, la propria salute, la propria grandezza d'oltretomba; di guisa che quei sacrifizî, quelle abnegazioni, quei martirî posson ben dirsi l'affermazione speculativa del bene tendente ad un altro bene, l'espressione d'una triste e austera realtà morale, non figlia del sentimento, ma di un falso e bieco preconcetto: la gloria del paradiso. E però, salvo questo difetto, il fondamento morale di quella vita rivive pur troppo ideologicamente nella scienza moderna la cui attuazione è troppo lontana, nè quel grand'uomo di Stato errò quando disse: « la religione ci unisce, la fede ci divide ». Quanta verità in così poche parole!

È notevole ancora un fatto nel Cristianesimo del medio evo, dal quale dipese l' egoismo morale di quel tempo. Ciò fu il riconcentramento, nella contemplazione di Dio, di tutte le attività dello spirito, mentre rimasero inerti le funzioni del cuore; di guisa che tutti i sacrifizi, tutte le abnegazioni, tutte le atroci sofferenze del corpo, tutti gli eroismi di quei forti cristiani ci dettero un'infeconda pratica della virtù. Invece d'esercitare la fanta-

sia e la contemplazione in un'atmosfera fuori della ragione, della realtà, del positivismo umano, avrebbe dovuto il Cristianesimo esercitar la morale nel vasto campo della vita, affratellando tutti gli uomini nella vicendevole pratica della virtù e specialmente della carità cosmopolita. Ciò il Cristianesimo avrebbe potuto meravigliosamente, ove non gli avesse fatto difetto il processo meccanico d'attuazione, che in quel tempo non potea neppure intuire, poichè esso s' impose, a preferenza di tutti i culti, al genere umano tutto quanto. Cosicchè quell'intensa vita dello spirito, resi inerti il cuore e la ragione, pietrificò ogni alto sentimento umanitario. Onde a ragione il Carducci: « Ecco... quel feroce ascetismo che rinnegò la natura, la famiglia, la repubblica, l'arte, la scienza, il genere umano; che soppresse, a profitto della vita futura, la vita presente; che, per amore dell'anima, flagellò, scorticò, abbrustolò, agghiadò il corpo ».

Riepilogando, dirò come il Cristianesimo medioevale affermò ideologicamente il grande problema della morale, intuendo la grande idea dell'uguaglianza universale: la pratica di questa morale, se guardiamo i più, fu tutta egoistica ed individuale; se guardiamo pochi eroi cristiani essa s'aggirò qualche volta in mezzo all' ambiente sociale, come ad esempio per opera di quel grande filantropo che fu Francesco d' Assisi. Anzi oso chiamare quest'ultimo il grande socialista cristiano, poichè dal lacero suo mantelluccio di frate, dal monte d' Alvernia sino alla famiglia e alla città, sprizzò fuori come in fioco barlume il riverbero della grande idea sociologica, gloria e tormento di questo secolo: fratellanza dei popoli.

Più innanzi dissi come l'ascetismo cristiano ci dette nel campo dell'astrazione fantastica creazioni originali e stupende. Ciò è indubitato. Di fatti fuori dell'astrazione, nell'arido, genuino, ruvido concretismo umano possiamo avere a gran pena poche volate armoniche, poche mosse liriche felicissime, se guardiamo questo sì noioso baccanale poetico contemporaneo che con un male inteso neologismo appellasi *verismo*; ma se guardiamo ad ingegni ben temprati, a qualche ingegno vigorosamente artistico, l'aridità del vero ci dà l'impeto del sentimento, la forma scultoria e l'efficace rilievo della realtà naturale, ma scarse creazioni viscerali che rivelino una larghissima fantasia poetica e che possano alla lontana rassomigliare alla *Divina Commedia* e all'*Orlando Furioso*. La ragione è semplicissima: è impossibile che si possa avere una grande poesia inventrice se la psiche umana non trasformi il reale nel miraggio fantastico, poichè la poesia, senza essere una vuota idealità, è la brillante riflessione del vero nel fantasma, nell'aereo luccicchio delle imagini. Potrei meglio lumeggiare tale quistione artistica, ma questo non è il luogo, nè il momento, perchè la via mi sospinge.

Il Cristianesimo, perchè potentemente fantastico, ci potette dare, su larga scala, delle grandi creazioni poetiche. Le istesse opere anti-scientifiche dell' Aquinate, di S. Girolamo, di S. Agostino, di S. Paolo, sono splendide poesie, fatta ragione al tempo; poichè la mente umana, lasciata libera a sè stessa e sollevandosi sul determinismo della natura, ebbe campo a cercare nei fantasmi e nel sonnambulismo della metafisica un mondo poetico, riboccante d'imagini e di creazioni vastissime. L'Alighieri, il Petrarca,

il Baiardo, l'Ariosto e via sino ai nostri, non ci detter fantasie e creazioni originali, ricavandole dal Cristianesimo? Non è tutto un mondo cristiano quello che ci si agita dinanzi in tutta la letteratura italiana sino a' nostri giorni? Egli è vero che dal primo vagito dell' arte medioevale in poi, da' primissimi albori del Rinascimento si fusero insieme due mondi, quello naturale e quello soprannaturale, il Paganesimo e il Cristianesimo, la natura e Dio, la ragione e la fantasmagoria, gli uomini e gli dèi; ma lo spirito, il fondo, il substrato di quelle poesie è tutto cristiano. Anzi oserei chiamare tutta quest' arte poetica che si agita in un potente dualismo di concezioni, un' arte di feconda fusione: è Dio, è il soprannaturale che si personifica in una gentile, simpatica e attraente fanciulla terrena, è il paradiso cristiano congiunto all'Averno antico, è il paganesimo dell'ascetismo; ma sempre cristiana è l'anima di tutta quanta questa molteplice vita artistica. Inoltre l'arte dell'avvenire, che si fonderà sullo scientifico positivismo moderno o sperimentalismo che dir vogliasi, si trasformerà anch'essa in nuovi germi fantastici, in nuove idealità poetiche rispondenti al mondo reale che le produce. Cambia una vita, cambierà ancora un'arte: questa prenderà nuove combinazioni ideali, nuovi fantasmi, nuove immaginazioni, ma sempre metafisica sarà la sua natura. È un'illusione il credere che l'arte dell'avvenire non può essere che la copia greggia, ruvida e naturale della natura: l' arte vera non è stata nè sarà mai una fredda o viva fotografia; l'arte vive di creazioni fantastiche, e il sentimento non è altro che una sua importante funzione. Se si potesse chimicamente scompartire il corpo artistico, io lo determinerei così: dieci gradi di realtà, venti di sentimento, trenta di fantasia. Ho voluto dilungarmi su questo quesito, perchè molti illustri critici s'illudono nel togliere al Cristianesimo ogni influenza anche nell'arte.

Or, dopo tutto questo, veniamo ad una conclusione. Il Cristianesimo se fu tanto fecondo e affermò nella morale ciò che mancava alla società antica e dette all' arte un aspetto nuovo, non negandogli quei gravissimi difetti che lo deturpano, può dunque chiamarsi, come il Trezza vorrebbe, un grandissimo periodo d'intermittenza? No, certamente. La vita è dunque eterna, immanente; non nacque in alcun punto, come non avrà mai fine: lo dice il Trezza istesso nell'aureo suo libro della *Critica Moderna.* Lo storico positivista deve di questa vita osservare le strutture biologiche che collegano un mondo coll'altro, darsi ragione di quelle trasformazioni che a prima giunta sembrano radicali, e determinarne sinteticamente i rapporti che son come gli anelli più grandi d'una sola catena che tende ad allungarsi infinitamente.

Volturino (Foggia), dicembre 1883.

Prof. GIUSEPPE CHECCHIA.

RIVISTA ANALITICA

Opere filosofiche, di ROBERTO ARDIGO' — Volume 1°, Mantova, Ed. L. Colli, 1882-83.

Il primo volume delle opere filosofiche del prof. Ardigò contiene due lavori, cioè una lettura su *Pietro Pomponazzi*, e la *Psicologia come scienza positiva.* Il nome dell'Ardigò è presentemente abbastanza popolare in Italia; ma (bisogna pur confessarlo, a scorno della cultura italiana, povera e superficiale nei più) a questa popolarità contribuì più un telegramma d'un ministro, che suscitò un vespaio di ire e gelosie di parte, che non il valore altamente scientifico delle opere dell'A. E, com'era naturale, i più vennero a conoscere l'Ardigò di terza o quarta mano, anzi non lo conobbero affatto, se non come un apostata, un mangiatore di dèi, un bestemmiatore, un maestro di dottrine pericolose per l'ordine sociale. Indi sdegno e disprezzo olimpico.

Ma, accanto ai venditori girovaghi dell'opinione pubblica, si venne formando e ingrossando, e s'ingrossa ogni dì più, una schiera, di giovani specialmente, in cui più nobili sono gli impulsi spontanei del cuore, e più libera da preconcetti la mente: una schiera, che studiò le opere dell'Ardigò, le meditò con coscienza, ne apprese il sano sapere, e concluse coll'onorare nel filosofastro spregiato e combattuto, il vero filosofo della scienza nuova, il pensatore sano e poderoso; allora non trovò esagerato l'elogio del ministro che lo diceva: onore d'Italia.

Ma chi ha tempo di occuparsi di filosofia, di studi severi e disciplinati, in questi anni di vita febbrile, di lotta ad oltranza, di gare per carpire gli onori e gli uffici lucrosi? E pure, tanto quanto se ne vuol parlare, e si pretende giudicare con due frasi categoriche il lavoro lungo e lento di un uomo, che consacrò la sua vita unicamente agli studi; si vuol parlarne e giudicarlo dopo d'averne scorsi in fretta uno o due volumi, o anche senza di questo, senza averne visto neppure la copertina: solo per sentito dire. E quando acquisteranno le menti italiane quella serietà e quella onestà, che tutti lodano, tutti pretendono avere, e così pochi possiedono? Quando mai diventerà canone di sana intelligenza parlare di ciò soltanto che si conosce bene?

Non intendo far qui l'apologia dell'Ardigò: egli non ha bisogno di elogi volgari: le persone intelligenti ed oneste ne fanno la stima dovuta; la plebe ignorante non merita un pensiero; gli avversari di mala fede ne confessano l'importanza, combattendolo. L'elogio migliore restano soltanto le sue dottrine.

I. Il *Pomponazzi* è una lettura tenuta dall'A., allora professore di filosofia al Liceo di Mantova, il 17 marzo 1869, cioè, giova ricordarlo, quando pochi ancora in Italia professavano o conoscevano le dottrine positive. E questo opuscolo apre acconciamente la serie dei lavori filosofici dell'Ardigò, perchè, quantunque non concepito con questo intendimento, ben serve loro di introduzione e preparazione.

Il fine dell'A., in questo scritto, fu di ricongiungere il positivismo moderno alla gloriosa tradizione della filosofia italiana del cinquecento, che sciagurati avvenimenti interruppero da noi, facendone cogliere il frutto oltre l'Alpe. Il positivismo non è un portato mostruoso della nostra età, senza precedenti e senza preparazione: è ancora il pensiero glorioso della Rinascenza, che maturato e fatto robusto, attraverso i secoli, dalle scoperte delle scienze più presto messe sulla buona via dal genio divino del Galilei, si afferma alla fine anche nel fatto della filosofia, portandovi il metodo sperimentale.

L'immenso cumulo dei fatti umani, dalle prime traccie d'uomo che appariscono negli ultimi strati dei terreni terziarii, fino alla varia complessa civiltà dei nostri giorni, è il prodotto del pensiero; ed è questa forza, meravigliosamente grande e gravida di tanta energia e causalità, che, non meno della figliazione fisiologica, costituisce il legame di continuità fra le generazioni succedentisi nel dominio della terra, e fra gli individui di una stessa generazione. Il pensiero è il prodotto di due fattori: l'impressione delle cose esterne, l'assiduo lavorìo interno della mente; ma la gran massa di pensieri di un uomo proviene dalla comunicazione colla società, da cui ha ricevuto l'educazione e il linguaggio; e questa l'ha ricevuto dalla generazione precedente, e via seguitando. Gli elementi del pensiero non si dispongono nella mente a caso, ma con leggi determinate, con leggi logiche in modo da formarvi un organismo vivente. Ogni generazione ha il suo organismo mentale, la cui specialità e individualità è determinata dalla presenza e dal predominio di taluni o tali altri principii ideali. Nè questi organismi mentali sono inalterabili, ma, al pari delle specie viventi, si modificano per l'infiltrazione di idee nuove: e qualunque idea muova, insinuatasi in questa massa di pensieri, con lavorìo lento ma irresistibile, ne modifica la disposizione e l'ordinamento, la trasforma in un nuovo organismo ideale, che alla sua volta tende a comporre diversamente il mondo degli uomini e delle cose.

Così il pensiero moderno non è che una trasformazione, un grado di maturazione del pensiero antico, modificato per l'infiltrazione di un pensiero nuovo avvenuta negli anni della Rinascenza: per l'infiltrazione del pensiero della *naturalità dei fenomeni*, che pone a base unica della scienza il fatto, e che ne limita il lavoro alla determinazione precisa dei rapporti di coesistenza, di somiglianza, di identità, di successione dei fenomeni.

Tale il pensiero umano; tale il pensiero moderno; e tale, ripeto, in virtù del concetto della *naturalità dei fenomeni*, di cui fu valoroso maestro ed apostolo, negli anni gloriosi della Rinascenza, il mantovano Pietro Pom-

ponazzi. Così l'A. rivendica all'Italia la gloria prima di questo nuovo movimento filosofico: nè a celebrare il mantovano professore dell'Università di Padova, e precursore, nel cinquecento, del moderno positivismo, poteva altri valer meglio di questo sereno positivista del secolo XIX, mantovano e professore dell'Università di Padova: di questo filosofo, che non si limita a decantare con parole gonfie le antiche glorie patrie, ma le restaura, ma addita la via di rinnovarle.

II. *La Psicologia come Scienza Positiva* è un libro fondamentale e di capitalissima importanza: ed il concetto, che vi è svolto, riflette sua luce sulle scienze tutte, e in genere su qualsivoglia cognizione nostra.

L'A. comincia dal definire il giusto valore delle cognizioni scientifiche, relative al mondo dei fenomeni, prodigiosamente numerose, che l'uomo venne acquistando e conquistando. — Nel primissimo rudimento del pensiero filosofico, i fatti vennero concepiti come altrettante manifestazioni vitali, dovute al comando arbitrario di virtù invisibili, volenti e coscienti, intime alle cose. Uno studio più avanzato, frutto di osservazioni più complesse e più lunghe, trasforma il concetto di comando in quello di legge, tostochè si avvertono la concatenazione, l'ordine e la ricorrenza dei fatti; dal fenomeno particolare l'attenzione si porta a gruppi di fenomeni, ed alla loro totalità; e l'accadere dei fatti si assume come la esecuzione, non del capriccio momentaneo, ma di un piano sapiente prestabilito. — Talete è, per gran parte, ancora nel primo stadio del pensiero; ma già con lui e con gli altri filosofi Jonici si viene abbozzando l'idea del *tutto fisico;* e i Pitagorici la trasformano in quella del *tutto numerico,* gli Eleatici nel *tutto metafisico,* Parmenide nell'eterno variabile *divenire,* Anassagora nel *cosmo opera d'arte divina,* Eraclito in un mondo ordinato alla maniera del mondo sociale. Un altro passo, e, con Democrito, il succedersi ordinato dei fenomeni dipende non da una legge arbitrariamente imposta, ma dall'essenza e proprietà delle cose. Con ciò la legge, pur rientrando nel mondo, rimane ancora distinta dal fatto, che da quella procede, come l'effetto dalla causa, come l'azione dall'atto di volontà.

Il pensiero maturo toglie questa assoluta distinzione tra fatto e legge: — « la legge si distingue dal fatto, non come cosa da cosa, ma solamente come la cosa considerata in ciò che ha di comune con altre, vale a dire il generale e l'astratto, dalla cosa considerata in tutte le sue particolarità, ossia come individuale e concreta; » — brevemente: — « la legge è la somiglianza dei fatti. » — Indi procede quell'osservazione, arditamente nuova e vera, che fa l'A., legge essere sinonimo di elemento, specie, classe, rapporto, idea, nozione, o di qualunque altra parola usino le scienze descrittive ad indicare i rapporti di coesistenza nello spazio tra i fenomeni: — cioè, specie, classe, nozione, ecc., indicano la somiglianza dei fatti in quanto si considerino coesistenti, legge la somiglianza dei fatti, in quanto si considerino successivi.

La via, che percorre la scienza nell'acquistare cognizioni, è un passaggio dal particolare al generale, da un generale meno ampio ad uno più ampio.

Essa va in cerca dei fatti, osservando e sperimentando, li trova, li nota, li accerta, li confronta, e, secondo le reciproche somiglianze, li distribuisce in gruppi distinti, e i gruppi distinti li ordina in categorie, e così via, astraendo delle generalità man mano superiori, fino a trovare quella suprema che tutte le collega in un sistema solo. Così la scienza viene ad essere un gran quadro sinottico, e in tanto dice di conoscere un fatto in quanto sa in qual posto preciso deve collocarlo in questa immensa tabella. Ma in questo lavorìo prodigioso di confronto e di classificazione, ciò che è dato è unicamente *il fatto, il puro fenomeno*: tutto il resto è solo lavoro mentale, e la sola, l'unica cognizione che si abbia relativa ad un fatto, è la conoscenza dei rapporti di somiglianza che passano fra questo e gli altri. E non è poco.

Ma si obbietta dai metafisici, che all'intelligenza dei fenomeni si richiedono come postulati indispensabili, i dati metafisici della *materia* e della *forza*. — Illusione! Materia e forza non sono che due elementi mentali della scienza, ottenuti col mezzo dell'astrazione, al pari dei concetti di legge e di classe. A noi non si rivela che il fenômeno: prendiamo un certo numero di fenomeni coesistenti, l'uno fuori dell'altro, ed abbiamo la cosa o le cose; — prendiamo una serie continua di fenomeni susseguentisi, in modo che l'uno cominci proprio quando l'altro finisce, ed abbiamo l'azione. Riscontrate delle somiglianze tra le cose, ossia tra i fenomeni coesistenti, componiamole assieme, trascurando quegli altri caratteri non comuni, e otteniamo la nozione, la classe; — riscontrate delle somiglianze fra le azioni, ossia tra i fenomeni successivi, col medesimo processo otteniamo le leggi. — Vogliamo andare anche più oltre? Prendiamo la somiglianza universale delle cose, consideriamola qualche cosa di reale, esistente fuori di noi, ed avremo la *materia*: — prendiamo la somiglianza universale delle azioni, consideriamola qualche cosa di reale, esistente fuori di noi, ed avremo la *forza*. — Dunque non è punto vero che materia e forza sieno *dati* metafisici primordiali, indispensabili alla conoscenza dei fatti: tutt'altro; sono risultati ultimi di astrazione cominciata sui fatti: vero elemento primordiale, vero dato (ma non metafisico) è il fenomeno.

Nè l'accoppiamento delle due astrazioni dipende da una ragione logica intrinseca, talchè sia impossibile pensare materia senza pensare forza, e viceversa: questo accoppiamento è una pura associazione di idee, occasionata dall'esperienza continuata di fatti fisicamente congiunti, che produsse l'abitudine di pensarli insieme. E tanto è ciò vero, che tale abitudine si può disfare; cosicchè i fisici vanno sostituendo nella loro mente, alle diverse forme di forza corrispondenti alle diverse forme sensibili, l'unica del moto, ed arrivano a concepire l'urto anche senza il contatto; e anche nel modo volgare di concepire, connettiamo l'idea di forza con quella di materia solo dinanzi ai fenomeni del movimento, laddove a concepire il corpo in riposo ne basta il concetto di materia senza quello di forza. E quindi chi sostiene l'inconcepibilità di un fatto fuori di un qualche soggetto, chi attribuisce il fatto alla materia, come a un dato metafisico, non s'accorge bonariamente che non l'attribuisce già ad una *sostanza*, ma ad un semplice *fatto*.

Ma questo potrebbe intendersi, da chi men capisce le cose, come una

professione di idealismo, obbiettandosi che se forza, materia, causa non sono che astrazioni nostre, spedienti per rappresentarci l'ordine dei fatti, resta distrutta l'oggettività del mondo. — Il Bain osserva che è metafisica bella e buona discutere la questione presente, lo sforzarsi a provare o a negare l'oggettività esterna: l'atto del discuterla, in quanto è un atto mentale, riesce un assurdo. — E non diversamente l'A.: no, dice, non sono un idealista, propugnando questa dottrina. « Il positivista, come non nega la realtà, non di pensiero soltanto, ma assoluta dei fenomeni, non la nega nemmeno per la coesistenza, la successione e le somiglianze loro. Il positivista non nega neanco che possa esservi una ragione della sperimentata coesistenza dei fenomeni in gruppi distinti, fissi ed inscindibili, onde il concetto di corpo e di materia; e della loro successione, in un ordine costante, onde il concetto di forza e di causa; come non la nega neppure delle somiglianze delle cose, onde le cosidette idee metafisiche: nemmeno per sogno. *Solo egli non dice di conoscerla, nè di essere vicino a conoscerla, nè se arriverà mai a conoscerla* (1). » — E queste parole vorrei rimanessero scolpite nella profonda memoria di chiunque ama sbizzarrirsi e far pompa di sua sofistica dialettica contro il positivismo.

Le idee, che l'A. ha esposto, relative alla nostra conoscenza del mondo cosidetto esterno, vanno applicate nella loro interezza anche al mondo cosidetto interno. L'accettarle per l'uno negandole per l'altro deriva dall'aver capito le cose a metà o niente del tutto.

Se si ammette che del mondo esterno giungono a conoscenza nostra solamente dei fenomeni, se si ammette che i fatti esterni sono conosciuti da noi solo in quanto diventano rappresentazioni nostre, o stati nostri interni, come non si vede che lo stesso devesi anche ripetere per i fatti interni? La coscienza vede se stessa, si afferma: falso; accordiamo pure per un istante provata l'esistenza reale di questo soggetto pensante: essa vede se stessa? no, come l'occhio non vede sè stesso. Il fatto della riflessione, lo spirito che si rivolge su se stesso, cos'è altro se non uno stato dello spirito presente a un altro stato? Ma quel primo, ch'è studiato, per il fatto stesso ch'è studiato, diventa oggetto, ossia una rappresentazione identica a quella d'un campanile, d'un teatro, d'un quadro. Dire che « coll'analisi delle rivelazioni spontanee della coscienza si fa sortire una scienza vera dell'uomo, scienza intima e profonda, assai più competente, assai più decisiva della scienza sperimentale », è una vera ingenuità; perchè con ciò si mostra di non saper guari che cosa sia essa coscienza, si mostra di non accorgersi che ciò che la coscienza ne presenta è una pura fenomenalità, punto diversa dalla fenomenalità esterna.

Alle strette: l'anima è un'astrazione dei fenomeni mentali, è la memoria confusa dei fatti psicologici sperimentati: una specie di compenetrazione mentale, in uno schema solo, delle qualità e dei generi loro; e questa

(1) Se confronti questo concetto con la dottrina dell'*Inconoscibile* di H. Spencer, troverai in che differiscano i due filosofi, e forse anche, qual sia di loro due il più rigidamente positivo.

astrazione si obbjettiva per un processo reale della mente, che il positivista non intende menomamente impugnare. Quei due ordini di fatti, che si denominano il *me* e il *fuori di me*, non sono nella coscienza che il concavo e il convesso d'una curva, formano un tutto indivisibile: tutte rappresentazioni. E come delle rappresentazioni attribuite al *non io*, si fa distinzione fra quella di un uomo, e d'una casa, e d'un fiume; così nella totalità delle rappresentazioni coscienti si distinguono per certi caratteri, e per abitudine mentale, quelle dell'*io* da quelle del *non io*. « Ogni rappresentazione ha il suo lato della esteriorità, per così esprimermi, e il lato della interiorità. La cosa è una, gli aspetti due. Ora, se colla mente io raccolgo in una sola idea tutti i lati cosidetti interni delle mie rappresentazioni, ho il concetto dello spirito: se tutti gli esterni, ho la materia ».

Dunque, a forza di astrarre e di classificare, a forza di oggettivare codeste astrazioni, il pensiero umano, inconsciamente o consciamente filosofico, è riuscito a stabilire delle specie e dei generi di fenomeni di mano in mano più ampi e comprensivi, ed a formare di codeste classi altrettante realtà. Proprietà delle cose, leggi, nozioni, idee, classi, diventarono per il pensiero delle realtà oggettive, assolute: e, considerati i fenomeni sotto uno dei loro aspetti, il lato esterno, si raccolsero nei due generi supremi di materia e forza, corrispondenti al loro diverso modo di essere concepiti, sia come coesistenti, sia come successivi: e i due generi concorsero a formare la classe unica del mondo esterno; — considerati sotto l'altro aspetto, il lato interno, costituirono le varie facoltà dell'anima, mutabili dall'un filosofo all'altro, secondo che più o meno minuto fu il lavoro distintivo di ciascuno, e la sintesi di queste facoltà o classi di fenomeni costituì lo spirito, o mondo interno. Così il lavoro di classificazione eseguito sui fenomeni portò a due supreme classi dei medesimi, mondo esterno e mondo interno.

Ebbene, il positivista, riconosciuto il modo di scoperta, la ragione di queste classificazioni, per un lavoro analogo ha diritto di andar anche più in là, e giungere alla sintesi suprema, alla sintesi dei due concetti fisico e psichico in un concetto unico, il *concetto psicofisico*. E questo ha diritto, pari agli altri, d'essere accettato: perchè, se l'unico dato della coscienza, l'unica cosa che la coscienza conosca realmente, è il fenomeno, se dalle complesse e variate miriadi dei fenomeni primitivi salì con lavoro proprio alle due altissime classi di essi fenomeni, mondo interno e mondo esterno, nessuna ragione logica la obbliga a fermarsi a queste, ma, fin che v'è una pluralità, essa ha il diritto di raccoglierla in un'unità ulteriore e suprema, la *psico-fisi*. Ed a questa unità ha pure il diritto di attribuire *realtà*, come l'attribuisce a tuttte le unificazioni sottostanti, e spirito e materia e forza: purchè non si dimentichi che è una realtà del puro pensiero, che fuori di esso cessa per lei ogni ragione di essere, e che tale realtà la deve al fatto, che in questo processo di unificazione, di classificazione, erettosi sopra il fondamento dei fatti, non fu mai perduta pienamente di vista la realtà del fenomeno. Nè si confonda questa nuova sostanza del positivista con le sostanze dei metafisici: essa non ha altro valore se non quello di ultima e suprema somiglianza dei fenomeni, ossia « un gruppo stabile di fenomena-

lità, al quale, come a gruppo fisso, si aggiungono e si tolgono delle fenomenalità instabili che lo determinano in un modo o in un altro », un *indistinto*, da cui, per aggiunta di caratteri specifici, emergono i singoli *distinti*. (V. nota 199).

È in questa sintesi suprema della sostanza psicofisica, la vera, l'unica soluzione dei più ardui problemi della filosofia.

Il conflitto perpetuo fra spiritualismo e materialismo solo in questo concetto può essere composto e risoluto. Il credere che lo studio del fenomeno psichico si possa basare tutto soltanto sull'esame di fibre, cellule, urti, fluidi, movimenti, è averne un'idea molto imperfetta.

Il positivista interroga tutto ove siano fatti dell'uomo, ogni genere di cose, e le rivelazioni della propria coscienza, e l'espressione emozionale, e la parola, i costumi, le leggi, i monumenti, la storia, le lingue, i risultati della statistica, e l'uomo in tutte le sue età, in tutte le condizioni, in tutte le civiltà, e più ancora, l'immensa scala degli esseri viventi animali, dal zoofito all'uomo di genio. (Leggansi le stupende pagine dell'autore al capo IV, § 4°). E in ciò la condanna di quelli che confondono la psicologia colla fisiologia.

Concetto veramente splendido, sublime questo della psicofisi, che, attestato dalla corrispondenza perfetta, continua, immancabile fra il pensiero e l'organismo, compone ad unità meravigliosa, ad unità veramente scientifica l'immensa molteplicità dei fenomeni. E questo è il concetto già da lungo tempo presentito, sentito vagamente nelle coscienze di quanti applicarono libera mente allo studio dei fatti: questo è il concetto inconsciamente significato nell'idea di *natura*, dal Pomponazzi a noi: e questo concetto, supremamente bello, alto, sublime, tutto il merito alla filosofia positiva di averlo colto coscientemente, formulato nettamente, dimostrato scientificamente.

E con questo concetto, quanta luce su tutto il mondo della filosofia! Leggasi l'ultima parte del libro, che ci occupa, e se ne veggano le applicazioni, bellissime nella loro succosa brevità, alle più ardue questioni del pensiero. — Il positivismo con due soli elementi vi spiega tutto il meccanismo dell'intelligenza: la sensazione, in quanto dato primitivo, e la legge dell'associazione. La sensazione non un fatto semplice, ma la fusione di un numero spaventosamente grande di elementi: la percezione, associazione di sensazioni omogenee od eterogenee contemporanee, con sensazioni moltissime analoghe, precedentemente sperimentate; l'idea, parte della forza, che costituiva la sensazione, divenuta latente; tutte le altre produzioni del pensiero, associazioni di sensazioni, di percezioni, di idee o di alcuni elementi di esse. — La legge stessa dell'associazione, non una legge *sui generis*, valida solo nel mondo dello spirito: ma un'applicazione di due leggi del mondo fisico, la latenza della forza, la divisione del lavoro. — Il problema morale, risolto coll'aiuto dei medesimi elementi: nessun bisogno di una forza speciale, *volontà*, antiscientifica, perchè prodotta dal nulla: nella sensazione stessa, in quanto è una forza, il principio motore, la impulsività propria; la medesima impulsività nell'idea, in quanto è forza latente, che diventa attuale, nell'atto di riavvivarsi nella coscienza. — Distrutta quindi la chimera del libero ar-

bitrio, della libertà morale, illusione nata dalla lunga serie di pensieri che intercede fra la sensazione primitiva e l'atto ultimo deliberativo: la coscienza di nostra libertà solo una sensazione di attività muscolare; riconosciuta all'uomo invece una ben altra autonomia, costituita dalla prodigiosa quantità dei materiali di sua intelligenza, per cui può sottrarsi all'efficienza immediata dell'azione, che su lui esercita il mondo esterno.

Che più? anche alle loquaci discussioni di tanti e tanti filosofi circa la questione ontologica della relazione tra ciò che si dice stato molecolare o condizione materiale in genere, e pensiero o sentimento corrispondente ed equivalente, solo dalla filosofia positiva l'ultima parola. Il problema non si può porre per questo genere di relazione soltanto: esso non può essere che quello generico, e che si pone da per tutto, anche fuori della psicologia, cioè il problema della causalità universale. Fin che materia e spirito si considerano due mondi affatto distinti, e di natura affatto diversa, la questione resta insolubile: si accetti dal positivismo il concetto psicofisico, ed il problema diventa del medesimo ordine di quello della causalità cosidetta fisica. Il problema — come un pensiero sia l'equivalente dinamico di un movimento, e gli consegua come effetto, — non è, nè più facile nè più difficile di quest'altro, — come una palla di bigliardo spinta contro una seconda, urtandola, le comunichi una parte del suo movimento, e faccia che si sposti e si allontani dal sito in cui stava ferma. — Movimento (sotto qualunque forma, calore, luce, elettricità, traslazione) e pensiero sono fenomeni di una medesima sostanza, la sostanza psicofisica; e con ciò il mistero è spiegato, perchè la scienza non sa spiegare i fenomeni altrimenti, se non riducendoli sotto una stessa nozione o legge: e tali sono tutte le spiegazioni scientifiche.

Non si può parlare qui di un'altra idea dell'A., veramente nuova e feconda, che, cioè, ciascuna sensazione sia la fusione, o meglio l'associazione di elementi semplici, e che la diversità delle sensazioni dipenda da una *reduplicazione* di questi elementi; — perchè l'A. promette di trattarne ampiamente altrove, ed a ciò lo esortiamo con ogni istanza.

E non parliamo in particolare nemmeno di circa 200 pagine di note, rivelanti una straordinaria erudizione, profonda e ordinata, della filosofia vecchia da Talete a Rosmini, e delle notizie scientifiche, anche le più recenti; quantunque alcune fra esse sieno di singolare importanza (V. 3, 24, 25, 26, 99, 142, 143, 199, 237, 264, 270).

Abbiamo promesso di non fare l'apologia dell'A., e abbiamo tenuto la parola, lasciandone la cura ai fatti. — Solo, a titolo di conclusione, osserviamo che basterebbe questo lavoro soltanto a dar diritto all'A. ad un posto eminente nella storia del pensiero italiano. — E ci confortiamo che, mercè sua, anche in Italia possa avere effetto con forze nostre, e non, come da lunga mano siamo avvezzi, per impulso d'oltr'Alpe, quel legato fecondo che ne lasciava la vigorosa generazione della Rinascenza, il legato di Bruno, di Telesio, di Campanella, di Pomponazzi, di Vico, di Galilei.

L. Friso.

Somiglianza protettiva negli animali, del dott. PIETRO DE-VESCOVI, Roma, Ermanno Loescher, 1883, pag. 115.

Questo libro esamina i diversi colori e le diverse forme degli animali in rapporto alla lotta per l'esistenza e alla maggior possibilità di propagare la specie. Esso segue l'indirizzo dell'evoluzionismo; e può considerarsi come un capitolo di biologia, adattato alle menti dei giovanetti. Le idee, che l'autore difende, sebbene non siano nuove in gran parte, sono tuttavolta coordinate ad un nuovo punto di vista e con uno scopo ben definito.

Nel capitolo 1°, l'autore accenna i vecchi criteri della metafisica e della teologia, relativi ai colori degli esseri organizzati: l'illusione geocentrica e l'antropocentrica insegnavano all'uomo che la varietà e la bellezza di quei colori avevano lo scopo di ricreare la sua vista e di fargli sembrare più ameno e sorridente il suo soggiorno.

Nei capitoli 2° e 3° ripete sommariamente le teoriche, sulle quali riposano le basi della evoluzione biologica, la riproduzione degli organismi e, in genere, tutti gli elementi della scelta naturale. Riproduce, tra gli altri, qualche esperimento nuovo del Perroncito, del Gasco, del Marzolo e del Letourneau.

Il capitolo 4°, connesso ai primi tre, si occupa dei caratteri degli organismi in rapporto all'elezione naturale e all'ereditarietà. L'autore dimostra che, nonostante l'ereditarietà dei caratteri, gli organismi originali differiscono morfologicamente e fisiologicamente dai loro danti causa; purnondimeno qualcuno dei caratteri più rimarchevoli si riproduce quasi senza variazioni, giacchè, nella lotta biologica, è un' arma difensiva. Tale può reputarsi il *colore* per talune specie zoologiche. Nell'enumerare le diverse armi e i diversi mezzi di difesa, il De-Vescovi si ferma non solo sui moltissimi fatti, che si trovano nel Darwin e nel Canestrini, ma narra qualche esperimento suo.

Dal capitolo 5° comincia davvero l'operetta del De-Vescovi, poichè tutto il già esaminato può parere un preludio. I fenomeni della somiglianza protettiva si svolgono tutti per mezzo dell'illusione, ma sono varii e di varia indole. L'animale imita spesso il colore, la forma ed altre proprietà degli oggetti inorganici, sui quali ordinariamente riposa; e così si nasconde ai suoi nemici. Alcune volte quest'illusione è totale, dappoichè l'ambiente, su cui l'animale si aggira, non differisce per nulla dalle tinte specifiche di quest'ultimo. Altre fiate la somiglianza è parziale. Sovente ancora l'illusione è temporanea; e parrebbe a prima vista che ciò dipendesse dalla volontà dell'animale, determinata dall'occasione. In sostanza, quello stato provvisorio è l'effetto di una semplice azione riflessa della impressione visiva. Alcuni animali imitano oggetti lontani, come una foglia, un ramo, un fiore, una pietra, una conchiglia; e talvolta una specie inerme imita le forme di una specie armata. Questa somiglianza può dirsi la più interessante e la più bella; il Bates la chiama *mimicry*, i tedeschi la dicono *Nachäffung* e *Verkleidung*. Presso noi assunse il nome di *mimismo* o *adattamento mimetico*.

Il capitolo 6° principia dai piccoli abitatori del mare, che prendono il

colore, e anzi la trasparenza delle acque marine. Oh, quante monadi, quante amebe, quanti rizòpodi, talamofori, radiolarii ed infusorii si nascondono agli sguardi nostri e a quelli di altri animali più grossi, di cui, senza quelle precauzioni, diverrebbero pasto! Fanno anche così le microscopiche nottiluche, le limpide meduse, gli eleganti sifonofori e ctenofori, le delicate larve degli asteridi, d'innumerevoli vermi e degli echinidi, molti copepodi ed anfipodi, molti molluschi, qualche tunicato e parecchi pesci. In tal modo, quegli esseri aquatici fanno consistere le loro armi quasi in una mancanza di colore.

Taluni esseri terrestri presentano invece un manto, che copia il colore della foresta, del fondo sabbioso, del deserto, della prateria, della neve, della roccia, della landa, del ghiaccio, nei quali vivono. La cavalletta verde s'incontra nei prati ricoperti da erbe verdi; la mantide religiosa, di color giallo-bruniccio, ama il fieno mezzo secco, ove difficilmente si scorge. La farfalla bianca, la cavolaia, la pieride del biancospino dormono sui fiori bianchi dell'iride fiorentina; le vanesse dei cardi e delle ortiche si aggrappano a queste piante mezzo secche, e colà sfuggono le insidie delle lucertole.

L'autore riferisce per gli aracnidi gli studi del Canestrini e del Pavesi, pei crostacei ci presenta alcune osservazioni sue e, parlando dei pesci, riporta esempi di somiglianza offensiva: anche l'uranoscopo, assimilandosi al fango, ove sta in agguato, sazia la sua grande voracità con poca fatica. Aggiunge agli esempii del Seidlitz e dell'Emery quello del *Iulis vulgaris,* passato in esame da lui medesimo in Dalmazia e sulle coste del Tirreno.

Fra gli uccelli la coturnice, la pernice, la starna, l'allodola, la quaglia, la beccaccia, il beccaccino, la pterocle hanno il colore protettivo dei campi, ove si aggirano, o delle valli e dei paduli, ove svolazzano; mentre la civetta, il falco, il barbagianni, il gufo, l'astore, lo sparviero, il nibbio prendono il colore offensivo dei luoghi, nei quali attendono la preda. Lo stesso si può dire del leone, del lupo, della volpe.

La somiglianza protettiva, sia quando viene assunta per offesa, sia quando viene assunta per difesa, può manifestare un altro fenomeno degno di maggiore ammirazione: il manto dell'animale cangia colore a seconda delle stagioni, poichè a seconda delle stagioni i campi, ove quest'animale pascola, si coloriscono diversamente. La volpe polare, l'orso bianco, la pernice montana ed altri animali della fauna polare ed alpina subiscono questa legge; ma la lepre polare è il vero tipo di tali varietà.

Speciose mi sembrano le osservazioni del De-Vescovi, quando trova pure la somiglianza protettiva nei colori dell'elezione sessuale. Narra in prosieguo casi di somiglianza protettiva nelle uova di molte specie zoologiche.

Capitolo 7° « Somiglianza generica, dove si riconosce il fenomeno di un' azione riflessa. » Molti cefalopodi dibranchi, come la seppia, il calamaro, il totano, il polpo, il moscardino, cambiano momentaneamente di colore giusta il fondo su cui si trovano. Qui l'autore spiega l'espansione e la contrazione del cromatoforo, secondo le ricerche del San Giovanni, del Carus, del R. Wagner, del Kölliker, del Harless, del Brücke, del H. Müller, del Boll. Narra, in prova della sua tesi, un duello da lui stesso os-

servato a Zara fra un polpo e un dentice; e riporta altri casi dal Pouchet, dallo Stark, dal Fr. Müller, dallo Schau, dall'Agassiz, dallo Ayres, dallo Störer, dal Siebold, dall'Axmann, dal Busch, dal Leydig, dallo Stieda, dall'E. Schulze, dal De-Filippi, dal Jameson e dallo Studiati.

Capitolo 8° « Somiglianza particolare con determinati oggetti naturali. » Lo Schulze e il Wallace hanno osservato tignuole e coleotteri, che sulle foglie somigliano ed escrementi di uccelli e di bruchi; il Bates registra talune casside e chrysomele, le quali si scambiano con goccie di rugiada. Parecchi aracnidi sembrano foglioline, parecchi ortotteri paiono rami di alberi, parecchi fasmidi sono identici a rami disseccati; e questi fatti sono pure riportati dal Canestrini.

Quanto ai rincoti e ai lepidotteri, gli esperimenti dell'autore possono essere comuni a tutti noi, specialmente nelle campagne della nostra Calabria. Il Weismann ha studiato assai bene la *Chœrocampa elpenor* e la *Sphinx ligustri*.

Talune rane e taluni bruchi puzzolenti, di cui parla il Belt, fanno mostra dei loro colori smaglianti per essere conosciuti da quegli animali, che potrebbero, senza di quei colori, scambiarli con altre rane e con altri bruchi, che sono commestibili. Altri esperimenti del Dottor Fedrizzi, del Günter, dello Schoedler, del Kiesenvetter, del Cümming, del Hozeau comprovano la teorica dell'autore.

Capitolo IX « Adattamento mimetico. » Grandi famiglie di farfalle eliconidi, danaidi, acreidi, vivono tranquille nell'America meridionale, e sono fetide, schifose, ben colorate, molto grandi. Ebbene: numerose specie dei generi *Leptalis*, *Papilio*, *Diadema*, che non hanno il torace puzzolente e sarebbero commestibili, ingannano gl' insettivori, assumendo colori simili a quelli delle danaidi, delle acreidi o delle eliconidi. Questi esempii sono moltiplicati all'infinito; ma ne riporto in genere uno solo, ch'è specioso. Molte mosche sono nel colore e nella forma analoghe ad api, a vespe, a zanzare, e quest'analogia ingannò talvolta anche insigni naturalisti.

Scruta il De-Vescovi, nel capitolo X, quali siano le cause della somiglianza protettiva in rapporto all'ambiente e, nel capitolo XI, quali siano le altre cause. Ma tanto in questi due capitoli, quanto nel consecutivo, ch'è l'ultimo, l'autore applica puramente e semplicemente alla teorica speciale dei colori i principii generici della scelta naturale, senza metterci di suo altro che una forma facile e piana, la quale del resto si nota in tutto il libro.

Questo è lo schema preciso dell'operetta del De-Vescovi. Sebbene essa sia elementare, mi sono accinto ad esaminarla con qualche attenzione, perchè non ho saputo trovare, in ciascun capitolo, nessun difetto rilevante. La terminologia è scientifica, il metodo è commendevole, l'erudizione dell'autore è quale conviensi ad un naturalista egregio.

D'altronde quelle 115 pagine possono correre benissimo per le mani dei giovani del Ginnasio e della Scuola Tecnica; e però eglino si adusano di buon' ora ad un linguaggio rigoroso. Tuttavia, anche per questo rapporto, avrei preteso che la parte morfologica del libro fosse stata scritta con minor

angustia, e che alle ragioni biologiche dei singoli colori si fosse aggiunto qualche motivo fisiologico. Pare p. es. al De-Vescovi che il cibo delle vanesse sia soltanto una ragione secondaria del loro colore e che le erbe rosse, delle quali si ciba l'aragosta, non contribuiscano che poco al colore di costei? E, se le sole argomentazioni della biologia bastassero a spiegare l'assunto dell'autore, la teorica della somiglianza protettiva non segnerebbe una transizione dalla teleologia ai nostri principii?

Avrei voluto insomma che il De-Vescovi si fosse fermato alquanto sui cambiamenti molecolari richiamati da azioni chimiche nelle sostanze degl'integumenti, sull'assorbimento dei raggi particolari per parte del pigmento, sull'interferenza della luce; e che, fra i fattori primarii della somiglianza, si fosse occupato di proposito della qualità dell'alimento.

Se posso dare un altro consiglio al De-Vescovi, lo formulo così: si ponga a preparare opere di tela più vasta e di maggior formato. Potremo in tal modo avere da lui qualcuno di quei libri originali, che mancano ancora in Italia.

A. De-Bella.

Il Semitismo nella civiltà dei popoli, per D. LEVI. Torino, Unione Tipografico-Editrice, 1884.

Lo sviluppo e la persistenza della civiltà ebraica, piccolo nucleo isolato e distinto, e per idee e per razza, dalle altre civiltà in mezzo a cui sorse e si evolge, è un fenomeno curiosissimo che presenta il più vivo interesse, tanto per lo studio dell'evoluzione religiosa, che per quello della storia. Gli è perciò che leggemmo subito e volontieri il volumetto del sig. Levi, un vecchio patriota e distintissimo letterato, che questa volta si eleva ben alto anche nella critica. Veramente noi non possiamo convenire con lui in molte cose, poichè egli non si è assimilato che in parte le idee positive su cui si basa la critica moderna; ma le osservazioni le faremo dopo. Innanzi tutto esponiamo brevemente il concetto del libro.

Tre idee, dice l'Autore, dominano la civiltà ebraica nel suo sviluppo: Dio; la giustizia e la legge, personificate nella Nazione; la umanità e la fratellanza. L'idea religiosa è il pernio attorno a cui la ebraica civiltà si svolge: il popolo ebreo prima lotta per costituirsi in nazione, poi si disperde fra i popoli, rinunciando alla propria nazionalità: finalmente si assimila e si fonde cogli altri popoli, rinunciando completamente alla sua individualità.

Fondamento della religione ebraica non è un concetto antropomorfico, o derivato dai fenomeni naturali, ma è subito un concetto universale; la sua teogonia è l'universo più che Dio. Nel suo principio fondamentale il giudaismo si appaga di affermare Dio senza indagarne la essenza e senza cercare di scoprire misteri dichiarati incomprensibili.

Il Dio del giudaismo non prevale alla legge, che è basata sulla giustizia e sulla eguaglianza. « Tutti i figli d'Israele sono figli di liberi » dicono le sacre carte; la società ebrea non conosceva classi o caste, non aveva vera teocrazia nè militarismo. Il popolo ebreo ci presenta quindi un ordinamento

religioso e politico basato su principii ben diversi da quelli degli altri popoli antichi. Israele aveva un ideale diverso, si era gettato fuori dal presente, era fomento di lotte e di rivoluzioni; di qua le persecuzioni contro gli ebrei nel mondo pagano.

Costituitosi in nazione, il popolo ebreo si diffonde fra gli altri popoli. Ai suoi principî attinge il cristianesimo, ne perfeziona anzi il concetto etico; ma non essendo i popoli maturi al monoteismo, traligna dal concetto, pure ebraico, di un Dio universale sovrumano, e viene ad un altro mito che in gran parte ripugna alla ragione. Allora il monoteismo ebraico prende un'altra via, si riversa sull'Oriente: in Arabia le colonie ebree avevano già esercitata influenza: Maometto sorge e diviene il profeta del monoteismo in Oriente. Ma anche qui il monoteismo traligna: al Dio provvidente e giusto dell'ebreo (?), si è sostituito un Dio violento e capriccioso: l'ebreo non può accettare nemmeno questa nuova forma di religione, e rimane chiuso ancora nella sua fede, trincerato in un minuto rituale rabbinico. Per questa sua riluttanza esso soffre una nuova odissea di sventure e di persecuzioni. Non pertanto nella barbarie l'ebreo tien vivo il movimento economico e scientifico: « tutto subisce, dice Michelet, l'influenza occulta e tanto più potente degli ebrei ».

Il rinascimento è dovuto da una parte ai greci fuggiti da Costantinopoli, e dall'altra agli ebrei fuggiti dalla Spagna. Essi portano i libri sacri nel testo originale, preparando la base alla Riforma.

Al secolo della Riforma tien dietro quello della scienza e della filosofia, che preparano la grande *Rivoluzione*; e questa non fa che attuare il concetto ebraico, proclamando quella eguaglianza che aveva proclamata tre mila anni prima il legislatore ebreo: « Vi sarà una stessa giustizia, una stessa « legge, gli stessi privilegi per voi e per l'uomo che dimorerà in mezzo « a voi ». — *Esodo*, 23, 9.

Ed avviene questo fatto stranissimo: tutte le religioni ripudiano e condannano i principii della Rivoluzione, tranne l'ebraica: gli ebrei ne divengono i più ardenti fautori. L'ebreo, le cui idee non si trovano più in antagonismo con quelle degli altri popoli e governi, è emancipato; cadono le barriere che lo separavano dagli altri popoli, e con essi si fonde; la sua storia come nazione è chiusa per sempre.

Ora l'antisemitismo pare tenda a risorgere: è favorito dal Bismarck in Germania per distogliere l'attenzione del popolo da altri punti, e per dargli uno sfogo. Ma non ha più base alcuna; l'antagonismo ora non esiste più: la razza ebraica è fusa colle altre; i principii sociali e religiosi della generalità si sono accostati agli ebrei. Il concetto religioso tende a ridursi alla forma più pura: i culti speciali e l'intolleranza tendono a sparire: all'assolutismo si sostituisce la libertà: le moltitudini rialzano il capo ed accennano a trasformazioni sociali ed economiche. Questo fu appunto l'ideale ebreo; ma ora le religioui ed i miracoli sono sfatati, però l'idea fondamentale della religione ebraica permane: essa è la affermazione dell'unità dell'essere, dell'assoluto, della realtà, di quel *quid*, insomma, che gli stessi positivisti non negano, l'*inconoscibile*. Si realizzerà il principio morale e di giustizia che fu la forza che sostenne sempre il popolo ebreo?

Da questo breve schizzo si scorge quanto brillante ed interessante sia il lavoro del Levi, che acquista maggior pregio dallo stile elegantissimo.

Ma sorge subito la domanda: Quanto vi è di vero in questa splendida fantasmagoria che l'A. ci ha fatta passare innanzi agli occhi abbagliati? Ha esercitato davvero tanta influenza il popolo ebreo sullo sviluppo della civiltà? A noi sembra che vi sia molta esagerazione: esagerazione che dipende dal concetto non molto chiaro e positivo che l'Autore sembra avere dell'evoluzione sociale.

La precocità della religione ebraica è un fatto incontestabile. A noi fa anche più impressione, perchè di questa civiltà e di questa religione non conosciamo bene i precedenti; ma, ad ogni modo, l'alto grado di generalizzazione cui ci si mostra essere informata fino dal principio la religione ebraica, i principii morali e sociali del popolo ebreo, la sua civiltà relativamente avanzata in mezzo a civiltà tanto più addietro, sono un fenomeno storico assai strano.

Ma se la civiltà e la religione ebraica precorsero i tempi, non è per questo esatto dire che esse siano state la molla che fece procedere la civiltà generale, che esse abbiano dati a questa i germi più vitali dello sviluppo. Perchè adunque se la civiltà ebraica aveva tanta forza, essa non influì sul mondo pagano nei suoi primordi e non lo trasformò, invece di aspettare ad esercitar la sua influenza più tardi? Gli è che le trasformazioni nella civiltà e nella religione avvennero per naturale processo delle cose, per necessità, quando gli eventi necessariamente le produssero: e sarebbero avvenute anche senza l'ebraismo, che può avervi influito, ma che è un fenomeno speciale, parziale. Così non è l'influenza della religione ebraica che trasforma il paganesimo nella forma più progredita del cristianesimo, nè è essa che pure origina l'islamismo: è la necessità storica che produce questi fatti, e basta studiare i momenti in cui tali modificazioni del sentimento religioso si manifestarono.

Non è vero se non in parte che, come dice l'A., l'ebreo concepì e *produsse* le più vaste e razionali manifestazioni degli altri popoli. Egli le concepì precocemente e le svolse nella sua civiltà, ma non le produsse negli altri popoli. Nulla ci autorizza ad affermarlo. Così non è esatto che la Rivoluzione francese, fatto avente origini storiche complessissime, prenda il suo programma dalle idee del popolo ebreo; gli è che questo aveva precorso i tempi e le aveva avute prima.

Questo mi pare il difetto che domina tutto il lavoro: l'A. si è messo da un punto di vista troppo esclusivo, che gli ha fatto apparire i fatti diversi da quello che sono in realtà. Ma vi sono a notare ancora altre mende.

L'A. afferma che l'ebraismo si è formato la sua religione non dal particolare, ma dai fenomeni naturali, come gli altri popoli, ma assorgendo addirittura al generale, o l'universale. Ciò è assurdo, e contrario a tutti i dettami della psicologia: gli è che noi non conosciamo che poco i precedenti che portarono la religione ebraica a quel punto in che la troviamo al principio della storia: ma non è questa una buona ragione per affermare che essa non ebbe alcun precedente.

In un altro punto l'A. dice che « l'elemento ebreo può fare ancora molto anche oggidì come forza morale e di civiltà » : non ci pare; piuttosto come elemento ebraico. Se nell'antichità per civiltà e per morale esso era superiore ad altri popoli, ora esso è al grado degli altri popoli civili, poichè con essi si è immedesimato: se può fare ancora qualche cosa, sarà per le attitudini speciali della sua razza, che non si è ancora fusa completamente colle altre.

E basti anche per le critiche: critiche che non vorrei sembrassero severe, più che nol sono in realtà. Poichè ad ogni modo questo lavoro del chiarissimo sig. Levi ha moltissimi pregi: in varii punti originalità di vedute, molta erudizione e cognizione del soggetto; di più è scritto benissimo e con stile elegante, così che si legge senza fatica e con molto diletto: e siamo tanto più disposti a fargli lieta accoglienza, poichè esso non è che una introduzione ad un gran dramma « *Il profeta o la passione di un popolo* », che piacque assai alcuni anni sono quando fu pubblicato per la prima volta, e di cui ora l'autore prepara una nuova edizione molto ampliata.

Le altre opere letterarie pregievolissime del Levi (notiamo fra queste i due bellissimi volumi: *Vita di pensiero*, e *Vita d'azione*) e la forma splendida di questo, ce ne fanno assai bene sperare.

Ugo Rabbeno.

RIVISTA BIBLIOGRAFICA

PIETRO SICILIANI. — Rinnovamento e filosofia internazionale. Bologna, Zanichelli, 1884.

È un discorso pronunciato il novembre scorso in occasione dell'inaugurazione degli studi all'università di Bologna. Vi si notano quella chiarezza di idee e quella splendidezza di forma, colle quali l'egregio prof. Siciliani sa rendere quasi popolare la filosofia; di guisa che questo discorso, che piacque tanto quando fu pronunciato, guadagna ancor più alla lettura.

Se l'arte, dice l'A., è sempre legata ad una forma che, almeno in parte, subisce l'influenza dell'ambiente e del genio dei vari popoli, la filosofia invece, che ha radice negli elementi fondamentali della attività psichica di tutti gli uomini, *tende a trascendere i confini che la storia e le tradizioni e l'ambiente sociale segnano alla vita di un dato aggruppamento di popoli.* Quindi la possibilità di una filosofia internazionale.

Per venire a parlare dell'attuale rinnovamento filosofico in generale, e dell'Italiano in particolare, l'A. traccia prima un breve schizzo del movimento filosofico in Italia, dal Vico ai nostri giorni.

Dopo la Rinascenza, la filosofia italiana non ha un carattere speciale, autonomo: ma più che altro si assimila i sistemi filosofici stranieri, pur modificandoli secondo il genio dei varii filosofi. Negli ultimi tempi avemmo di fronte tre indirizzi: la metafisica del Rosmini, del Gioberti, del Mamiani; l'idealismo dello Spaventa, del De Meis, (perchè non anche del Vera?), e da una parte, nota isolata, lo scetticismo di Giuseppe Ferrari. Ma ora questi sistemi impallidiscono; in questi ultimi anni abbiamo assistito allo sfasciarsi di tutto questo mondo filosofico: comincia a diffondersi invece, sotto varie forme, un indirizzo nuovo, il positivismo. Cadono quei sistemi metafisici che si pompeggiavano di una filosofia nazionale (l'appunto si potrebbe muovere e ben a ragione anche al Bovio ed al suo naturalismo, la cui italianità non ci pare di buona lega); trionfa invece un indirizzo che, spoglio di ogni idea nazionale che nulla ha che fare colla filosofia, fa partecipare l'Italia al concerto filosofico internazionale.

Ma quale fra le varie correnti di che consta l'attuale indirizzo positivo merita davvero il titolo di scientifica e di internazionale? Non certo il materialismo puro, che si allontana dalla scienza quando, contrariamente all'asserto dei primi scienziati e filosofi, pretende che fra cervello e pensiero vi sia assoluto vincolo di causalità. E neppure l'evoluzionismo meccanico, che tutto fa consistere nel fenomeno e vuole che l'evoluzione ritragga l'assoluto, l'intimo meccanismo dell'essere; ciò che ripugna alla scienza e conduce, per una nuova via, all'idealismo assoluto.

La vera filosofia internazionale ci è data dal positivismo critico che, colla voce dei primi filosofi odierni, propugna il *principio della relatività*: il positivismo critico che, pur ripudiando le metafisiche speciali, ammette l'oggetto della metafisica, l'inconoscibile: quest'inconoscibile che è una necessità del nostro pensiero che, ammettendo la relatività delle nostre cognizioni, necessariamente suppone l'esistenza di qualcosa al di là del relativo, e dichiarandosi impotente a conoscere l'assoluto, implicitamente lo riconosce. Coll'affermazione pura e semplice dell'inconoscibile, la filosofia scientifica apre adito alla più ampia libertà di coscienza.

Al positivismo critico si riattacca il concetto che la società è un organismo di formazione naturale: ma organismo superiore, in cui la lotta è attenuata, tal che, come dice lo Schäffle, non si ha più adattamento eliminativo nei combattenti, ma sibbene reciproca utilità e perfezionamento.

La filosofia positiva indirizza le scienze economiche e sociali a risolvere gli attuali vivacissimi problemi, suggerendo che si debbono porre gli uomini non già nelle stesse condizioni reali di esistenza, ma nelle stesse disposizioni essenziali. Così si risolvono di pari passo il problema economico ed il problema pedagogico, e si giunge ad un socialismo scientifico.

La filosofia scientifica odierna è veramente internazionale poichè contempla i bisogni e le esigenze di tutti i gruppi umani, funziona come educatrice universale, e si propone un fine mondiale, il trionfo del diritto e della giustizia.

Questo il riassunto del bellissimo discorso del prof. Siciliani, che si legge tutto d'un fiato e con piacere vivissimo.

U. R.

FERRIÈRE Em. — L'AME EST LA FONCTION DU CERVEAU.
Paris, G. Baillière, 1883, in due volumi, di pagine 436 - 404, in 12°

È un'opera di volgarizzazione, e come tutti i libri francesi di questo genere ha molti pregi e gravissimi difetti. Il pregio principale è la chiarezza e l'eleganza dello stile, che ne rendono aggradevolissima la lettura; ma tanta chiarezza va a scapito della profondità dei concetti, di guisa che il lettore anche poco versato nelle dottrine fisiologiche deve meravigliarsi della straordinaria superficialità dell'autore in alcuni punti principali della dimostrazione. E a bella posta scriviamo dimostrazione, perchè l'opera è disposta in modo quasi euritmico attorno ad alcuni concetti fisiologici fondamentali, donde deve, secondo il Ferrière, rampollare in modo indiscutibile e irrefutabile la conclusione che *l'anima è la funzione del cervello*.

Di nuovo non troverà il lettore in questi due volumi che la disposizione degli argomenti e dei fatti: questi però sono tutti conosciuti, e l'autore non fece che compilarli sulle opere dei più insigni fisiologi. Ma in codesta compilazione le sue preferenze sono per gli scrittori francesi, e tutta la letteratura straniera gli è quasi del tutto sconosciuta, toltine quei pochissimi che vennero trodotti in francese: così è a stupire che egli non citi neppure il Wundt, il Goltz, lo Pflüger, il Preyer, il Maudsley, lo Spencer, e che in massima parte egli vada a cercare gli argomenti nelle già vecchie,

sebben classiche opere di Flourens. Incompletissime sono le conoscenze dell'autore intorno agli studi recenti sull'anatomia e morfologia dei centri nervosi, sulla teoria delle localizzazioni cerebrali, sulla psicologia sperimentale, sull'embriologia, e a questo proposito non possiamo a meno di avvertirlo che le figure degli embrioni da lui date nel vol. II (pag. 228), non corrispondono al vero, e neppure possono dirsi uno schema comparabile.

Tuttavia, ad onta di tante mende, l'opera del Ferrière avrà il pregio di rischiarare per molti lettori l'oscuro problema dei rapporti fra l'anima ed il cervello, e servirà a convincerli che i processi mentali hanno un organo speciale, le cui leggi di sviluppo e di funzione sono eguali a quelle di tutti gli altri organi del corpo umano.

Lo studio *fisiologico* del cervello e dell'anima nell'uomo adulto dimostra infatti che allo stato *sano* le condizioni vitali del cervello e della sua funzione sono eguali a quelle degli altri organi e delle altre funzioni; e che allo stato *morboso* l'ipotesi spiritualistica è impotente a farci comprendere i rapporti fra le lesioni organiche e le alterazioni funzionali, mentre la teoria che l'anima è la funzione del cervello, spiega tutto in modo facile e chiaro (Vol. 1°, pagine 13-244).

Lo studio *psicologico* dimostra che la condizione fondamentale della funzione psichica è una modificazione della cellula nervosa, e che l'unità dell'io è una resultante di queste modificazioni nervose (Vol I, pag. 244-417).

Lo studio *psico-fisiologico comparato* fra l'uomo e gli animali dimostra che nella serie animale il progresso del cervello corrisponde al progressivo sviluppo dei poteri mentali, e che l'anima dell'uomo è di natura eguale a quella degli animali, solo differendone di grado (Vol. II, pag. 1-180).

Lo studio *embriologico* del cervello dimostra che in principio gli embrioni dei vertebrati, compreso l'uomo, sono identici, e che salvo in uno stadio ulteriore, l'umano si avvicina pei suoi caratteri al tipo pitecoide; in complesso però nella sua evoluzione il cervello segue le stesse leggi degli altri organi (Vol. II, pag. 181-263).

Giunto a questo punto l'autore crede completata la sua dimostrazione; ma le aggiunge una critica spiritosa e fina dell'ipotesi spiritualistica e dualistica, sostenendo che l'anima e il cervello costituiscono un tutto naturale inscindibile, che nasce, si sviluppa e muore senza aver diritto all'immortalità della sua funzione separata dall'organo. L'ipotesi dualistica non spiega nessuno dei fenomeni psichici esistenti, sia sani, sia morbosi: è in contraddizione coi fatti e colle leggi fisiologiche: non permette di prevedere i fatti futuri: si rende solidale della metafisica, anzi rende insolubili tutti i problemi della metafisica medesima (coesistenza dell'infinito col finito, unione dello spirito col corpo, dimora degli esseri spirituali, ecc.). Al contrario, l'ipotesi monistica o fisiologica spiega tutti i fatti esistenti: permette di prevedere le conseguenze e i fatti futuri: è in accordo col sistema organico dell'uomo: ci spiega i fenomeni psichici in tutta la serie animale: insomma soddisfa tutte le esigenze per cangiarsi da ipotesi in teoria scientifica, e diviene l'espressione d'una verità fondamentale, cioè: *l'anima è la funzione del cervello.*

E. M.

LESTER F. WARD: Dynamic Sociology or applied Social Science, as based upon Statical Sociology and the Less Complex Sciences. New-York, Appleton, 1883, in due volumi di pag. xx-606; vii-690.

È un'opera un po' pretensiosa, ma di non dubbia importanza. Secondo l'autore, la scuola di Mill e Spencer ha bensì fatto avanzare la Sociologia al di là della semplice statistica, ma essa ammette solo « una dinamica passiva », che conosce unicamente i cangiamenti operati dalla natura senza aiuto dell'arte; e perchè la scienza sociologica possa essere definitivamente stabilita, un altro progresso deve compiersi: deve cioè aggiungersi il principio della « dinamica attiva », in cui i fenomeni sociali saranno considerati come suscettibili di intelligente correzione da parte degli uomini e nell'interesse di questi. Il secondo volume dell'opera è appunto destinato a far progredire la sociologia secondo questo indirizzo « dinamico ». In quanto al volume primo esso comincia con una introduzione generale ed una rivista storica della filosofia positiva di Comte e della filosofia sintetica di Spencer: continua poi con un'esposizione dei principii cosmici a cui soggiacciono i fenomeni sociali, e viene quindi profondamente trattata la *legge di aggregazione* come determinante 1° la cosmogonia, 2° la biogenia, psicogenia, ed antropogenia, e 3° la sociogenia (che abbraccia la sociologia dinamica, statistica e passiva). Quantunque l'autore appartenga alla recente scuola evoluzionistica, prima ancora di esporre il suo nuovo principio, mette in rilievo l'originale progresso fatto fare dal Comte alla sociologia, mostrando grande simpatia per l'intelligenza geniale del filosofo positivista. Del resto, uscito dal pensiero inglese, egli dichiarasi quasi esclusivamente per Kant; in altre parole egli combina il criticismo all'evoluzionismo, che sono i fondamenti della moderna filosofia. L'autore sviluppa il suo argomento in ambidue i volumi con molta acutezza d'osservazione psicologica, e le sue vedute puramente sociologiche distinguonsi per molto vigore ed indipendenza di spirito.

GIZYCKI (VON) GEORG. Grundzüge der Moral (Opera premiata)
Leipzig: Friedrich, 1883, p. 140.

Questo saggio ha, su sessantotto altri saggi, vinto il premio assegnato dalla Società Berlinese dei liberi pensatori « *Lessing* » ad una Esposizione popolare della morale basata esclusivamente su fatti indiscutibili e di conoscenza naturale: il Giuri componevasi dei professori H. Grimm, Scherer, e del compianto deputato E. Lasker. L'autore distinguesi per la speciale stima che ha della filosofia etica inglese, e stabilisce come principio di questa « la più grande possibile felicità in tutto. » Dopo avere, nella prima parte del suo saggio, sviluppato questo asserto, lo applica nella seconda parte. Ricerca prima quali sono i motivi determinanti un'azione giusta, e poi conchiude: — Il fondamennto della morale non è già soltanto la « coscienza, » o « il proprio interesse, » o la « benevolenza, » o « l'impulso sociale, » o « la simpatia, » o « la ragione, » o alcuna delle isolate facoltà dell'uomo; ma è tutto l'uomo che sente, vuole e pensa.

PRINS Ad. — La philosophie du droit et l'école historique, Bruxelles, Muquardt, 1883.

L'antica scuola del Diritto naturale ha avuto il grandissimo merito di fondare il diritto umano di fronte al preteso diritto divino, di sostituire all'assolutismo autoritario le scoperte della ragione; ma essa ha avuto anche, secondo l'A., il torto di spingere troppo codesta reazione, di surrogare all'assolutismo divino l'assolutismo della logica, di riferire tutto ad un principio unico, ad un tipo solo di Stato ideale. Perciò la Rivoluzione francese fallì al suo scopo, quando col Rousseau credette possibile creare *a priori* uno Stato concepito dietro questi principii. Un tale ideale è chimerico, ma ve n'ha un altro ben più accessibile: « la storia mostra che, senza romperla con ciò che è, un popolo può alzarsi al concetto filosofico del diritto ». Conviene considerare il diritto, scrive giustamente il Prins, non nei suoi rapporti con una verità astratta, ma nelle sue relazioni coi popoli organizzati e con le manifestazioni della loro vita sociale. Tale concetto, che rimonta ad Aristotele, appartenne pure a Montesquieu: e da questi pensatori fu inspirata la scuola storica fondata dal Savigny, che ha dato alla scienza giuridica una leva onnipotente. Infatti, solo per la scuola storica gli sforzi e le vicende dei popoli hanno un significato, perchè solo per essa esiste un legame di continuità e di causalità fra i fenomeni. Il diritto dev'essere studiato nella sua evoluzione come una forza viva inerente all'umanità organizzata sotto forma sociale: le regole astratte della ragione pura debbono subordinarsi alle leggi dell'umanità in progresso.

Con ciò non si esclude l'importanza della tradizione, perchè l'elemento tradizionale non è contrario al progresso: il presente fu creato dal passato, come nel presente stanno i germi dell'avvenire. Da questo aspetto, lo studio positivo e scientifico del Diritto non può essere fatto che coi principii dell'evoluzionismo.

BATE JOHN. — Influence of mind on mind, — London, 1883, un vol. di pag. XVI-700, in-8° gr.

Titolo ed argomento stupendi, libro inutile ed illeggibile: ecco un giudizio che parrà, ma non è severo, considerando che l'autore aveva dinanzi un soggetto dei più vasti e più belli per riguardo alla psicologia umana, e non lo seppe svolgere che in un indirizzo mistico-religioso. Veramente ciò che ci aveva attratto a incominciare la lettura di questo grosso volume, non fu il nome del Bate, che ci era noto come un campione militante dello spiritualismo teologico presbiteriano e come scrittore di un'opera religiosa assai popolare in Inghilterra: *Aids to spiritual Life, day by day* (London, 1882). Ci aveva colpito invece la novità ed arditezza del subbietto, che in sè racchiude problemi interessantissimi di psicologia, di pedagogia, di morale, di storia, d'arte: ma abbiamo trovato soltanto (tranne nel primo libro dell'opera) un volume zeppo di citazioni levate ai sacri testi, il cui solo indice numerico occupa 11 ampie pagine a due colonne. Infatti dopo un'introduzione, in cui l'A. ci fa sapere che « lo spirito è l'autore di tutti i pensieri del-

l'universo », che « Dio è uno spirito » e che « come spirito, Dio riposa sopra il caos e ci dà la luce, l'ordine, la bellezza e la vita » (p. XII), egli dichiara che dividerà il suo trattato non solo psicologico, ma altresì filosofico della mente, in tre parti: I. *Influenza della mente umana sulla mente umana;* — II. *Influenza della mente divina sulla mente umana;* — III. *Influenza della mente umana sulla mente divina.*

La prima parte (pag. 3-164) è la sola interessante, e contiene osservazioni curiose e pregievoli. Vi si considerano successivamente l'influenza dei libri, della conversazione, dei pubblici discorsi, dell'educazione, della musica, dell'arte, industria e manifattura, dei giornali, del teatro, e di quelle influenze mute che l'A. chiama « *silent influences* » e che sono poi la espressione della fisionomia, la mimica, e (non sappiamo per quali ragioni in questo stesso capitolo) anche la luce solare. Ovunque però il Bate introduce l'elemento mistico, di guisa che il suo stile ricorda, anche in questi capitoli, tutta la vacuità retorica e l'ampollosità metafisica dei predicatori.

Che dire poi delle altre due parti? La seconda (pag. 165-554) è la più lunga, e non vi si trovano altro che sermoni sulla Bibbia, sul Cristo, sullo Spirito Santo, sul Vangelo, sui « mezzi di grazia » sulla Provvidenza, sugli « angeli di Dio », sugli spiriti incorporei, sulla influenza di Satana, e infine sopra i sogni e le visioni, le quali sarebbero « i due metodi mediante i quali la mente divina ci ha rivelato la verità positiva. » Ma le tendenze ultramistiche dell'autore s'esagerano, per non dire s'esasperano, nella terza parte, che tratta dell'Influenza della mente umana sulla mente divina (pagine 555-671). Egli vi considera la preghiera specialmente come mezzo atto a modificare la mente di Dio, ed è difficile trovare altrove pagine così riboccanti d'un antropomorfismo spudorato come queste del Bate, dove la pazienza, la magnanimità, la bontà, la generosità, e tutte le doti umane le più spiccate vengono ingenuamente attribuite all'Ente supremo.

E. M.

BEVILAQUA CLOVIS — A PHILOSOPHIA POSITIVA NO BRAZIL — 1883, di pag. 130.

Mentre in Europa i seguaci del puro positivismo comtiano vanno ogni anno diminuendo, trascinati come sono dal movimento filosofico evoluzionistico, è curioso vedere come nei popoli ispano-americani le dottrine di Augusto Comte trovino ora seguaci entusiasti ed arditi volgarizzatori; il che dimostra la lentezza con la quale in certi popoli vanno diffondendosi i concetti scientifici. Il Bevilaqua crede che dal positivismo sistematico debba uscire quella sintesi filosofica, morale e religiosa che costituirà il fondamento della scienza e della società future; tuttavia nel suo entusiasmo comtiano riconosce che probabilmente la dottrina si trasformerà in quelle parti che le condizioni del tempo dimostreranno manchevoli o false. È utile a sapersi che il movimento intellettuale del Brasile si diresse nell'ultimo decennio sempre più verso le dottrine positiviste, con questa differenza, che nelle provincie del Nord la corrente, dominata dall'influenza del Littrè, tende ogni giorno più a trasformare il positivismo nell'evoluzionismo, mentre al Sud la corrente

intellettuale, sebbene partita dalla stessa origine, sotto l'influenza del Laffitte ha accettato l'ortodossismo della cosidetta religione umanitaria; anzi ultimamente, accusando il Laffitte di venir meno alle dottrine comtiane col suo opportunismo politico, il gruppo umanitario-positivista di Rio de Janeiro si è staccato dal pontefice di Parigi per ritornare all'interpretazione pura e semplice del vangelo di Comte. Il Bevilaqua in questo dissenso si dichiara seguace di quella vera filosofia positiva che si riduce al metodo obbiettivo di Littrè e non comprende le fantasticherie religiose del Comte (dell'ultimo periodo) e del Laffitte; di quel positivismo cioè non sistematico, dal quale uscirà la vera filosofia dell'avvenire.

GAITE CL. — Essai sur la croyance, Étude de Philosophie critique — Paris, chez Noblet, 1883.

L'autore è un criticista, e la sua esposizione della teoria della certezza è fatta in modo chiaro e completo. Ciò che troviamo di più interessante in questa tesi è la confutazione del preteso « evidentismo » della scuola spiritualistica. Secondo l'Autore, l'evidenza ha sempre un carattere relativo al soggetto, è cioè uno stato del nostro spirito pel quale noi ci troviamo spesso accidentalmente nell'impossibilità di respingere un'idea: noi trasportiamo questa necessità puramente subbiettiva negli oggetti, ed affermiamo che una data verità è evidente perchè non ci vien dato di concepirne la negazione. Si sa che Erberto Spencer ha cercato di precisare il criterio dell'evidenza ammettendo che una proposizione è vera, o che almeno noi possiamo e dobbiamo considerarla come vera, quando non ne possiamo concepire la negazione, o quando noi possiamo trasformarla in un'altra proposizione di cui pure la negazione è inconcepibile. L'Autore nota giustamente che fra il criterio di Cartesio e quello di Spencer non passa differenza essenziale: si tratta sempre di un criterio subbiettivo e perciò relativo, che varia da un individuo all'altro, da un paese all'altro, da un tempo all'altro. Perciò la capacità o l'incapacità in cui ci troviamo di negare certe proposizioni nulla ha a che fare colla costituzione della verità.

Le scuole metafisiche ed in generale le sistematiche fanno molto calcolo del *criterio dell'evidenza*; ma psicologicamente parlando, l'evidenza è uno stato complesso morale ed intellettuale, in cui le idee non possono a meno di associarsi con determinati sentimenti, il che vuol dire che quando la mente umana crede di possedere il criterio obbiettivo dell'evidenza, non fa che interpretare un'associazione di idee e di sentimenti. L'Autore si dichiara per lo scetticismo perchè, egli dice, « lo scettico solo è capace di elevarsi a quella alta imparzialità che è necessaria per comprendere gli altri; al contrario il dogmatico rimane nella cerchia delle sue idee, o, se le estende, è sempre nel senso di quelle che già possiede. Lo scettico è pronto a rivestire tutte le forme a seconda dei progressi della scienza; il dogmatico ha una soluzione preconcetta di tutti i problemi relativi al destino umano, e questa soluzione è il criterio dei suoi giudizi ».

La tesi ha molti pregi, ma non manca di lacune, fra le quali notiamo intanto che l'Autore ha dimenticato di applicare le sue dottrine critiche sulla

evidenza a quei principii che costituiscono il fondamento della morale. Se di tutti i criterii per la ricerca della verità è preferibile lo scetticismo, come può questo conciliarsi con l'etica? Ecco un problema che speriamo veder risolto dal fino talento del Gaite.

ROYER I. B. — ESSAI SUR LES ARGUMENTS DU MATÉRIALISME DANS LUCRÈCE. Paris, Fr. Douville, 1884.

Nel grande poema di Lucrezio trovasi la più bella prova che anche il materialismo può inspirare la poesia, checchè ne dicano i suoi avversarii. Lucrezio, dice il Royer, non poteva essere grande poeta e mediocre pensatore; se è vero che il suo poema della natura è una delle grandi opere dello spirito umano, ciò si deve senza dubbio alla grandiosità stessa del pensiero filosofico tutto che lo domina. È strano però che dopo avere riconosciuto nel materialismo una delle più grandi creazioni dell'intelligenza umana, l'Autore di questo libro, pur non cessando di protestare la sua ammirazione pel genio poetico di Lucrezio, spenda poi molte pagine per dimostrarci ciò che già tutti sanno; che i concetti materialistici del poeta latino presentano molte lacune di fronte alla scienza moderna. Noi ammiriamo invece in Lucrezio quelle sublimi divinazioni del genio per le quali egli seppe, a molti secoli di distanza da noi, giungere ai concetti fondamentali del pensiero filosofico moderno che per suo mezzo si ricongiunge coll'antico pensiero greco. Negare la creazione: sostenere che l'ordine del mondo prova come il mondo non sia l'opera d'una volontà: supporre la creazione eterna e che gli atomi sono il principio costitutivo dell'universo: concepire la vita come un meccanismo particolare, che ha una genesi spontanea: avvicinare la vita alla morte: divinare la lotta per l'esistenza: scrivere che il pensiero esiste diffuso in tutti gli oggetti; sono questi i punti di contatto fra il grande poeta latino e la scienza moderna, che nessuna critica potrà mai giungere a negare.

GRESLAND JULES — GÉNIE DE L'HOMME — Libre-philosophie. Études métaphysiques, politiques et sociales — Paris, 1883.

L'Autore non ci saprebbe dire egli stesso a quale scuola filosofica intenda appartenere. Egli si dà per un libero pensatore, o, secondo la sua innovazione, per un *libero filosofo,* non che per un positivista; ma in realtà, per quanto egli si sforzi di « correggere e completare la dottrina del Comte », non riesce che ad un bizzarro miscuglio dell'idealismo col monismo. Egli nulla sa del problema critico kantiano; non esiste per lui l'associazionismo; la materia organizzata non è soggetta a nessun determinismo; esistono il libero arbitrio e la responsabilità morale, ma il primo non è qualità essenziale dell'uomo; il diritto è una specie di accordo fra l'interesse e la forza; non accetta l'idea sull'anima, ma definisce poi la persona umana come una ed indivisibile; infine si dichiara ateo, ma poi definisce Iddio come un concerto di forze. Se poi si vuol sapere quale sia, secondo l'Autore, l'avvenire dell'uomo, dopo aver letto che l'anima è materiale, leggiamo con stupore che la vita eterna è la sola formola della suprema giustizia. In complesso è un'opera senza alcun valore nè filosofico nè letterario.

BARTHELEMY SAINT-HILAIRE — Histoire des animaux d'Aristote, — Trad. en franç. et accomp. de notes perpetuelles, 3 vol. Paris, Hachette 1883.

L'illustre accademico francese continua la serie delle sue traduzioni di Aristotele, le quali, sebbene ricche di moltissimi pregi, pure non mancano di tradire in troppi punti le tendenze spiritualistiche del traduttore. Questi infatti era forse fra i filosofi francesi il meno adatto a comprendere i concetti del grande filosofo e naturalista greco. Se l'opinione che la critica odierna si è oramai formata intorno al valore di Aristotele nella evoluzione del pensiero scientifico è esatta, noi dobbiamo riconoscere che la distanza dal filosofo greco al Cousin, del quale, come è noto, il Barthelemy è discepolo e continuatore, è troppo grande perchè cotesta traduzione non ci risvegli molti sospetti sulla sua esattezza e fedeltà. S'aggiunga che al traduttore faceva difetto quella competenza scientifica, che parrebbe necessaria per interpretare le idee non sempre chiare del grande fondatore della storia naturale.

Tuttavia noi non ci arresteremo qui sul merito letterario della traduzione: in quanto al suo valore scientifico dobbiamo essere grati al Barthelemy di averci fatto conoscere quale fosse l'immensa superiorità di Aristotele, l'influenza del quale, durata per tanti secoli sul pensiero umano, è pienamente giustificata dall'altezza incomparabile cui giunse in lui il genio ellenico. Ben a ragione il Cuvier proclamava Aristotele il gigante della scienza greca, poichè la sua *Storia degli animali* è forse uno dei più grandi monumenti innalzati dallo spirito umano alla scienza della natura. In una bella prefazione, il Barthelemy Saint-Hilaire riferisce i giudizi che intorno all'opera di Aristotele ebbero i più grandi naturalisti, dal Buffon in poi. Ora è notevole che, in mezzo ad un concerto unanime di ammirazione, il solo filosofo inglese Lewes dia un giudizio piuttosto severo della grande opera aristotelica; il Lewes infatti nega che Aristotele abbia dato impulso alla zoologia filosofica, perchè se la sua opera è ricca di fatti, non vi si trova però alcuna di quelle idee sintetiche e generali che illuminano i rapporti dei fenomeni biologici. Ma non è vero quel che scrive il Saint-Hilaire, che questo giudizio discordante del Lewes sia dovuto all'influenza del Comte, perchè questi ebbe anzi il più grande rispetto pel filosofo greco. E invero nessun positivista può negare che non si debba ad Aristotele l'introduzione del metodo induttivo nella storia naturale; che i primi tentativi di una classificazione zoologica, tentativi che si collegano direttamente ai grandi progressi compiuti duemila anni dopo per opera di Linneo, non si trovino nella sua distinzione celebre degli animali con sangue e degli animali senza sangue; che molti principii dell'anatomia e fisiologia comparate moderne non risalgano in quelle lucide e geniali divinazioni, che egli sparse a larga mano nella sua opera. Ad ogni modo, per quanto nella storia degli animali del sommo greco non manchino lacune e difetti, resta sempre vero quel che scrisse ii Littrè, che Aristotele non ebbe successori fino al decimosesto secolo.

RIVISTA DEI PERIODICI

PERIODICI ITALIANI.

Archivio di Psichiatria e Scienze penali.
Anno quinto, 1884, *fasc.* 1°.

Morselli Enrico e Bordoni-Uffreduzzi, *Sui cangiamenti della circolazione cerebrale prodotti dalle diverse percezioni semplici.* [Le esperienze degli autori furono eseguite in un uomo che presentava una larga perdita di sostanza nella teca craniana alla regione temporo-parietale sinistra, per cui il cervello era coperto dalle sole meningi e dalla pelle.

Oggetto delle medesime fu quello di stabilire: *a*) Quale influenza esercitano le diverse percezioni semplici sullo stato della circolazione cerebrale; *b*) In che rapporto stanno i cangiamenti del circolo del cervello con quelli della periferia; *c*) Il decorso cronologico delle variazioni circolatorie; per vedere se queste costituiscano una condizione determinante e casuale, oppure una condizione semplicemente concomitante o successiva del processo percettivo. Furono fatte esperienze colle eccitazioni tattili, elettriche, dolorifiche, olfattive, acustiche e luminose, in numero complessivo di 112, con istromenti che permettevano di scrivere contemporaneamente il polso cerebrale, quello dell'avambraccio, il tempo in decimi di un minuto secondo, e l'istante in cui cominciava e finiva l'azione degli stimoli.

I risultati principali furono i seguenti, come a suo luogo verrà ampiamente dimostrato nella memoria che è ora sotto stampa:

1° Ogni percezione è seguita in generale da un aumento di volume del cervello, accompagnato o da accrescimento o da diminuzione dell'ampiezza delle pulsazioni; rimane invariata la forma del polso cerebrale, la quale anche perciò non ha alcuna importanza;

2° Quest'aumento sta in ragione diretta dell'intensità fisiologica dello stimolo e in ragione inversa del grado di elevazione psichica della percezione: cosicchè le impressioni dolorifiche sono le più attive e quelle luminose provocano i minimi cangiamenti cerebrali;

3° La circolazione periferica non presenta modificazioni rilevanti, le quali sieno in connessione col processo di percezione; oppure, quando le presenta, non si può in quelle scorgere alcun rapporto costante colle modificazioni cerebrali;

4° Il tempo necessario a che si manifestino nel cervello le variazioni

anzidette, consecutive all'azione degli stimoli, supera di gran lunga quello necessario al processo fisio-psicologico della percezione; di guisa che i cangiamenti circolatorî del cervello devono considerarsi soltanto come effetto di azioni riflesse consecutive, e non come condizioni causali determinanti del processo percettivo].

La filosofia delle Scuole italiane.

Anno XIV, *Volume* 27 *e* 28.

MACCHIA, *Pensieri di filosofia.* [L'Autore critica molti concetti del positivismo moderno, sostenendo che essi sono il prodotto di una metafisica arbitria (od arbitraria?) e leggera. Non vi troviamo nulla di nuovo, e di vecchio troviamo solo l'ignoranza più completa del valore scientifico dei concetti combattuti dall'Autore].

FERRI LUIGI, *Osservazioni sopra una bambina, nota sul sentimento del bello.* [Seguitando le sue belle ricerche di psicologia infantile, l'illustre filosofo italiano giunge alla conclusione già posta innanzi da Bernardo Perèz, « che cioè il senso del bello è preceduto dal sentimento dell'aggradevole, ossia dal piacere di ciò che è conforme alla regolarità delle forme più note e alla coscienza immediata della vita, e che il sentimento del brutto ha per antecedente i fatti opposti. Ma l'aggradevole e il ripugnante, che sono aspetti sensibili delle cose conformi e contrarie alle condizioni subbiettive della nostra sensibilità, rimangono dapprima vincolate alle sensazioni affettive che ne dipendono. Fino lì il sentimento estetico vero non è nato, e la parola bello è associata ad un elemento non suo proprio. A rettificare questa associazione, occorre che il giudizio aiutato dall'astrazione possa considerar le forme segregate dalle sensazioni affettive o dalle interne riproduzioni che le richiamano. Occorre che la regolarità della forma, la proporzione delle parti, l'unità del tutto e la varietà che con essa si combina siano avvertite dall'intelletto e diano origine a sentimenti che dipendono dal suo esercizio, dalle idee e dalle relazioni che ne derivano.

Questi sentimenti non si confondono con le sensazioni dei piaceri e le pene dell'organismo. Essi dipendono da un punto di vista obbiettivo delle cose e portano un'impronta diversa dall'utilità subbiettiva e dall'egoismo ».]

BOBBA R., *Il problema della conoscenza secondo l'empirismo fisiologico, e la filosofia sperimentale di Aristotele.* [Il problema della conoscenza, che si trova in fondo ad ogni questione scientifica o filosofica, è secondo il Bobba di natura metafisica, il che vuol dire che la metafisica non può essere negata. Egli dice che il positivismo comtiano nulla avendo fatto per la soluzione del problema gnoseologico, viene corretto e completato dal fisiologismo moderno, secondo il quale l'intelligenza, il sentimento della personalità, la coscienza, l'ideazione, la ragione sono prodotto di un lavoro meccanico del cervello, e tutte possono ridursi alla sensazione che è un fatto semplice di natura puramente fisiologica. Contro questa dottrina, l'Autore osserva che il fisiologismo lascia irresoluto il problema della conoscenza, e convien confessare che molti de' suoi argomenti furono già detti dal Bain e dallo Spencer:

l'analisi fisiologica, egli scrive, ci illumina intorno alle modificazioni che subisce l'organismo corporeo come istrumento materiale del soggetto pensante, ma ci lascia al buio intorno alla natura del pensiero. — Venendo poi ad Aristotele, il Bobba nega che egli possa considerarsi come il padre del sensismo e del fisiologismo moderno: ammette che Aristotele sia il fondatore della filosofia dell'esperienza, ma questa per lui non costituisce tutta la filosofia, e quello che non può dare la nuda esperienza bisogna che sia fornito dalla ragione. Interpretando poi a suo modo la celebre formola aristotelica del *nichil est in intellectu quin prius fuerit in sensibus*, vi aggiunge le parole di Leibniz: *excepto ipso intellectu*].

Ferri L., *Il fenomeno nelle sue relazioni con la sensazione, la percezione e l'oggetto.* [L'Autore ammette la realtà del fenomeno, ma sostiene che vi sono fatti che non sono fenomeni nel senso stretto della parola: e sarebbero il sentimento e il pensiero da un lato (e la volizione che ne dipende), e dall'altro le cause che porgono un termine o una materia al sentimento e per mezzo del sentimento al pensiero. In quanto alla sensazione, egli dice che il fenomeno, il sensibile è tutt'insieme subbiettivo ed obbiettivo, cioè il contenuto della sensazione dipende dal senso e perciò dal subbietto, e dipende pure da qualcosa che opera nel senso, cioè dall'obbietto. Ne viene che il fenomeno è relativo (principio Kantiano per eccellenza), perchè inerente al modo del senziente, all'intuizione che lo abbraccia e ne è determinata: ma il fenomeno non deve confondersi con questa intuizione, la storia della natura confutando l'idealismo del Berkeley. Secondo il Ferri, i fenomeni hanno un fondamento nella realtà: l'estensione, il moto, lo spazio sono il fondo originale dell'apparenza sensibile, e se non ci è dato di capirne tutte le condizioni genetiche, quelle che possiamo indicare bastano ad assicurare obbiettività al fenomeno fisico. Resta ora a sapere quale accordo possa farsi fra la fisica che studia i fenomeni e le loro leggi, e la metafisica che indaga l'esistenza di questo fondo obbiettivo o reale dei fenomeni (la cosa in sè), e il Ferri trova che l'accordo tra le due grandi nemiche può farsi mediante la distinzione e la corrispondenza del mondo *fenomenico* e del mondo *reale sussistente in sè* fondate sulle attinenze fra l'aspetto geometrico-meccanico e l'aspetto dinamico della realtà].

Fontana G., *Il diritto secondo la legge di evoluzione.* [Critica delle idee emesse dall'avv. B. Zani di Mantova nella sua memoria intitolata: « Il diritto secondo la legge di evoluzione » Mantova 1881].

Mamiani T., *Della ipotesi Darwiniana e sua trasmutazione in altra assai più probabile.* [L'illustre filosofo ritorna sulle teorie darwiniane, ma non con argomenti nuovi nè, a parer nostro, con più felice riuscita. La scuola del Darwin, egli dice, ha sviluppata la sua dottrina nel senso di una unità sistematica anche al di là degli intenti del maestro: così tutte le specie si supposero uscite da una sola, la serie animale svolgendosi non interrottamente dal protococco alla scimmia antropoide e all'uomo. Ora, il Mamiani sostiene, al solito, l'impossibilità di pareggiare l'essere umano a tutta la serie dei viventi, e la necessità di doverlo segregare per parecchie attribuzioni che gli sono proprie e cui in niun modo partecipano le creature inferiori. Ag-

giunge poi, contro al monismo, che la dualità dei principii ci accosta al vero od al molto probabile più o meglio della unità « cercata ai dì nostri con passione impaziente ed ambiziosa » (?). Ripete ancora una volta che il darwinismo urta contro la difficoltà dell'origine della vita, perchè gli manca quella prima cellula embrionaria o rudimentale, che uscendo dalla natura inorganica ha dato nascita, mercè l'evoluzione, alla serie di tutti gli esseri vivi; e torna ancora sul vieto argomento che fra la scimmia e l'uomo esiste nella serie una discontinuità nell'apparire della ragione. Qui ci sembra inesatta l'accusa che egli fa ai darwinisti, di non essersi occupati dell'elemento « spirituale »: basta aver letto le opere del Darwin stesso per convincersi che nella dottrina evoluzionistica questo elemento fu invece esaminato e studiato in modo profondo, e che solo se ne cercò spiegare l'origine secondo le leggi naturali. Ma per il Mamiani, come per i suoi seguaci, lo « spirito » umano non è il « potere mentale » o la « funzione psichica » della nostra scuola.

Venendo poi alla ipotesi che il Mamiani vorrebbe sostituire alla darwiniana, noi dobbiamo confessare di aver provato nel leggerla un sentimento penoso: per giustificarci basterà che la riassumiamo con le parole stesse dell'A.

« Due, egli scrive, sono le sfere immense che concorrono a produrre il vivente organismo, la sfera della materia e la sfera degli spiriti, l'una composta di atomi estesi e spartibili, l'altra di monadi sempre inestese e impartibili. In tal modo la corporeità sola mai non supera i limiti della meccanica e delle affinità chimiche: mentre la sola spiritualità, sfornita di corpo ossia di materia strumentale ed ambiente, giace invisibile e inoperante nell'universo che noi sperimentiamo e conosciamo. Vicino al mondo reale esiste un altro mondo invisibile e impalpabile, ricolmo di punti ed *essenze* forse tanto numerose quanto gli atomi della materia, e alle quali essa materia reca abito e veste per ispiegare le loro virtù in questo mondo *inferiore* e farvi comparire e propagare la vita.

« L'organismo e la vita accusano la presenza d'un alto principio mescolato alla materia e rivelatore di questo mondo *sostanzioso* e molteplice o spirituale: nel quale esistono due parti, l'una circonfusa con la materia, l'altra superiore od arcana, che annodasi al *cielo empireo* o meglio a quell'ordine sopraeccellente di essere cui dettero i nostri maggiori sì nobile appellazione. Lo spirito è superiore e sovrano per rispetto alla corporalità: egli *si fabbrica* i suoi utensili di materia e di moto, e per spiegare l'origine degli esseri viventi conviene credere che fin da prima, quando la natura corporea si mostrava predisposta ed elementata per guisa da ricevere l'azione dello spirito, questo senz'altro aspettare riempiesse ogni vena ed ogni goccia d'innumerevoli infusorii. Ecco di costa alla materia bruta spuntare la *forza vitale*, e a poco a poco iniziarsi quel progresso dell'animalità, che recava entro al mondo corporeo le sei seguenti eccellenze successive: organizzazione, senso, individualità, intelletto fantastico, istinto, e per ultimo coscienza e ragione. Questo progredire era prodotto da ciò che le dette monadi spirituali informavano vie sempre di sè germi più perfetti, sino a che non si giunse ad un essere innominato, di cui le spoglie (fossili?) furono consunte o si scambiarono

colle umane, e il quale sebbene apparisse fornito d'intelletto e di fantasia mancava affatto della coscienza. In cotesto ente straordinario e però transitorio, di cui il Mamiani suppone l'esistenza senza darcene altri connotati, il feto umano ebbe alla perfine convenevole plasmazione e custodia, e con esso fu completata la sostanzialità razionale dacchè divenne sciente di sè. »

Questa è l'ipotesi dell'illustre filosofo pesarese; nella quale vediamo tale manifestazione del dualismo spiritualistico (quasi scrivevamo spiritistico), come da molto tempo non ci veniva fatto di leggere: ma se questi sono i risultati cui giunge la metafisica dualistica, non ci par difficile la vittoria del monismo].

PERIODICI FRANCESI

La Critique philosophique.

XII^{me} *et XIII*^{me} *années, numeri* 27-52 *del* 1883, 1-13 *del* 1884.

Renouvier, *Gli argomenti psicologici in favore e contro il libero arbitrio.* [Critica mordace delle idee sostenute dal Fouillée. Il Renouvier obietta al determinismo che esso si confonde col sostanzialismo: una volta rovesciati i concetti astratti della materia e della forza, anche il fondamento delle dottrine deterministe resterebbe scalzato. Al contrario l'autore sostiene che nella questione del libero arbitrio bisogna procedere con gli argomenti d'ordine morale, e prima di tutto con quello che costituisce il capo saldo della sua filosofia indecisa e indefinita, cioè la « coscienza della libertà ». Secondo il Fouillée questa pretesa coscienza non ha alcuna base nella realtà e non è che un fenomeno empirico di nessun valore scientifico: secondo il Renouvier, invece detta coscienza è la certezza provata dall'agente che possiede appunto il sentimento della libertà. Tuttavia egli è costretto a confessare che il libero arbitrio dal punto di vista teorico, è un'*ipotesi*, dal punto di vista pratico, è una *credenza*, ossia in fin dei conti un sentimento. E questo basta a chi, come noi, accetta in gran parte, se non totalmente, il determinismo meccanico del Fouillée].

Dauriac, *La psicologia indipendente.* [L'autore nega che la psicologia scientifica possa fare a meno di discutere il tema del libero arbitrio che è un postulato della morale; altrimenti essa perderebbe ogni carattere positivo. Quanto poi ai rapporti fra la psicologia sperimentale e la psicologia razionale, egli nega che quest'ultima si distingua dalla prima per la credenza in un nouméno dei fenomeni psichici. Nessuna psicologia sperimentale può, secondo il suo avviso, privarsi di dati metafisici ed aprioristici, senza dei quali essa cesserebbe di essere positiva e dovrebbe pendere o al materialismo o allo spiritualismo; egli trova, per esempio, che anche negli psicologi della scuola fisiologica si manifestano tendenze più o meno evidenti verso una specie di misticismo spiritualista].

Schloesing A., *Le basi dell'educazione religiosa.* [Secondo l'autore, l'educazione religiosa non può essere posta in disparte da nessuna pedagogia scientifica: egli però vorrebbe che tale educazione assumesse un puro carat-

tere storico e critico; in altre parole che essa fosse la descrizione dello stato della credenza coi suoi mezzi di propagazione inseparabili dal principio morale della tolleranza. Se è vero che l'uomo ha un'attitudine psicologica a credere, è necessario che egli sappia il valore morale, logico e scientifico delle sue credenze; ora questa nozione non gli può essere data che da una educazione religiosa limitata al punto di vista storico, e privata di ogni carattere dogmatico. — Anche noi crediamo che la religione, essendo un fenomeno storico di supremo valore, non possa esservi coltura vera e propria senza la conoscenza delle origini, dell'evoluzione storica, delle alterazioni e trasformazioni delle varie forme assunte dal sentimento religioso].

Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, 1884.

Cailletet, Wrobleski, ecc. *Sulla liquefazione dei Gaz.* [Le ricerche recenti sulla liquefazione dell'idrogeno, dell'ossigeno ed altri gaz dimostrarono in modo irrefutabile che tutti i gaz possono assumere lo stato liquido e lo stato solido, come d' altra parte i solidi più refrattari possono essere ridotti allo stato di vapore. Dal complesso di queste proprietà comuni a tutti i corpi conosciuti del mondo planetario e del mondo stellare, la nostra mente trovasi costretta a concepire l'idea dell'unità di sostanza di tutto l'universo: — l'esistenza reale dei pretesi corpi semplici, sebbene ammessa ancora dai chimici e dai filosofi della scuola ortodossa, risulta oramai come un' ipotesi insostenibile, e noi ci sentiamo attratti da questo concetto che la materia è una e che le differenze apparenti fra i detti corpi semplici sono molto meno importanti delle grandi analogie e rassomiglianze che essi presentano. Fisicamente essi obbediscono tutti alla legge della gravità, sono tutti più o meno elastici ed impenetrabili, si comportano in modo più o meno analogo per rispetto alle vibrazioni luminose, sonore e calorifiche: — chimicamente si combinano e si associano tutti, sia direttamente, sia indirettamente. Ora, è evidente che due sostanze non possono agire l'una sull'altra e men che mai combinarsi fra loro, se non perchè son costituite di elementi comuni, omogenei e della stessa natura: non si concepisce l'unione d'una sostanza imponderabile con una ponderabile, e le teorie moderne sulla luce hanno definitivamente distrutto questa contraddizione. Le differenze di densità, di colore, di costituzione molecolare, ecc. esistenti fra i diversi corpi semplici, ci sembrano del tutto trascurabili di fronte al numero straordinario di elementi comuni: ne consegue che l'ipotesi dell'unità di sostanza, sostenuta dai più celebri fisici contemporanei, a capo dei quali il Thomson ed il Norman-Lockyer, s'impone oramai a tutti coloro che credono nelle leggi inesorabili della logica. Gli scienziati, che gridano l'ostracismo contro ogni speculazione, e che nascondono sotto il nome di prudenza la loro incapacità alla sintesi, debbono meravigliarsi che da tutti i risultati dell'analisi sperimentale sgorghi limpido ed evidente questo antico concetto della filosofia greca sull'unità della sostanza].

Prof. E. Morselli, *Direttore* — Dott. G. Buccola, *Redattore.*

Torino 1884 — Tipografia Roux e Favale.

BIBLIOTECA CIVICA TORINO

CARLO DARWIN

E

L'ECONOMIA POLITICA

BIBLIOTECA CIVICA
TORINO

Dodici lustri non sono trascorsi, dacchè il fondatore della psicologia matematica, Herbart (1), irrideva alle « ipotesi avventate » *(abenteuerlichen Hypothesen)*, che ardivano spiegare l'origine delle specie colla teoria della discendenza; e tale irrisione, se era in parte giustificata dal carattere fantastico delle teorie trasformiste di quel periodo, era tuttavia già poco opportuna di fronte alla schiera numerosa di pensatori, che quella dottrina avevano illustrata ed esposta. Infatti già durante il regno di Federico II, la Prussia avea veduto sorgere nel proprio seno un precursore del darwinismo. Il professore Sömmering, anatomico distinto, aveva scritto, per dissertazione inaugurale nella Università di Magonza, un trattato sui negri, nel quale dimostrava come questi si avvicinino, nella loro conformazione, alla scimmia, assai più che i bianchi o gli Europei. Il Capitolo di Colonia, il quale conserva le reliquie de' tre re magi, uno, fra' quali, a quanto si dice, era negro, si dolse assai vivamente al governatore di Magonza di questa dissertazione, che attentava all'onore del re Melchiorre; e l'onesto Sömmering venne severamente redarguito e destituito dal privilegio che aveano i professori d'esser sottratti alla censura, coll'ingiunzione di pensar meglio indi innanzi a ciò che scriveva.

Ma se nell'aristocratica Germania il primo saggio di teorie trasformiste ebbe sì infausto successo, nella libera Olanda, e quasi al tempo stesso, sorgeva un precursore della nuova teoria nel pastore protestante Brückner, il quale nella sua *Théorie*

(1) Herbart, *Lehrbuch zur Einleitung in die Philosophie*. Ediz. di Lipsia, 1850, p. 6.

du système animal, publicata sotto il velo dell'anonimo nel 1767, affermava essere l'aumento della popolazione la causa della trasformazione delle specie e d'ogni progresso, e precorreva, se forse non sorpassava, tutta la teoria moderna della popolazione. Diciannove anni più tardi un altro ecclesiastico, il pastore anglicano Townsend esponeva una teoria della popolazione, in cui la lotta per l'esistenza tratteggiavasi come l'effetto della procreazione eccessiva e come risultante al trionfo degli individui più forti. Già fin dal 1767 sir James Stewart aveva esposta, con una modificazione notevole, la teoria moderna della popolazione; imperocchè mentre, secondo la teoria darwiniana, l'eccesso di popolazione determina il trionfo de' forti, secondo Stewart l'eccesso di popolazione determina la sopravvivenza di un certo numero di esseri, qualunque sia la loro tempra, i quali divengono forti *in seguito* alla loro sopravvivenza. Tra i nostri economisti, il Galiani avea già presentita la teoria della discendenza, allorchè scriveva nel suo libro sulla *Moneta*, che nella società come nella natura « quasi prevedendo la numerosa perdita », si produce assai maggior quantità di germi, di quelli che possono fruttificare.

Nella seconda metà del secolo scorso e nella prima dell'attuale la teoria trasformista aleggia, inconscia e profonda, nella mente de' pensatori. Herder (specialmente nella sua *Lettera a Lavater*, 1773) ne fa alla filosofia della storia una benchè imperfetta, pur così notevole applicazione, che viene appellato dai Tedeschi il predecessore di Darwin. « Una serie ascendente di forme e di capacità, egli scrive, regna nella nostra creazione terrestre. In queste specie d'esseri si riconosce, per quanto il consente la destinazione speciale della creatura, l'impronta del tipo principale, che, variata in mille modi, s'avvicina più o meno alla forma umana. Essa non si lascia sorprendere nel caos della materia bruta, nelle piante e ne' zoofiti; ma quanto più l'organismo diviene perfetto, essa si determina maggiormente... Tutte le cose sulla nostra terra sono state ciò che esse potevano essere, secondo la loro situazione ed i bisogni del luogo, le circostanze ed il carattere del tempo, il genio nativo o accidentale dei popoli.... Ogni avvenimento storico è un fenomeno naturale. La storia dell'umanità intera non è che la storia naturale di un sistema di forze, di azioni e di disposizioni umane in rapporto col tempo e collo spazio ». Più tardi la scuola storica del diritto non faceva che preludere splendidamente alla applicazione sociale della teoria della evoluzione, a cui era pure no-

tevole sussidio ed impulso la filosofia hegeliana, proclamante la legge immanente di un divenire continuo (1).

Ma l'economia politica, la quale pure era sorta a scienza sopratutto per opera dell'uomo, che fu a Darwin precursore e maestro, rimase per lungo tempo estranea ad ogni influenza delle teorie trasformiste, delle quali non si scorgono pure le traccie nelle pagine degli economisti classici d'Inghilterra. Ed infatti la rigidezza matematica della economia ricardiana e le tendenze antistoriche de'suoi più cospicui espositori (non escluso lo stesso St. Mill) non erano certo propizie acchè si introducesse nella scienza economica una dottrina, il cui carattere profondamente storico non isfugge al più superficiale osservatore. Ma nella stessa Germania, ove la scuola storica della economia politica ebbe prima esistenza e vigore, la teoria darwiniana non trovò per lungo tempo nella scienza nostra alcuna applicazione, almeno per opera degli economisti ortodossi; e soltanto se ne impadronirono gli scrittori socialisti, specialmente il Jacoby, e ne trassero argomento e suffragio ai loro sistemi sovvertitori.

Se non che lo scrittore, al quale spetta il merito di avere pel primo tentato una geniale applicazione del darwinismo alla scienza economica, è l'eminente filosofo F. A. Lange, la cui opera sulla questione operaia è indubbiamente la più felice associazione, che siasi finora ideata, fra l'economia politica ed il darwinismo. In quest'opera magistrale il Lange sostiene che la contesa odierna fra il capitale e il lavoro non è che l'ultima manifestazione della lotta per l'esistenza, di cui l'antropofagia primitiva, la schiavitù ed il servaggio sono le precedenti e più brutali manifestazioni; e che la depressione normale del salario e la mortalità crescente fra le classi povere non sono che il risultato dello squilibrio fra la quantità delle sussistenze limitata e crescente con lentezza e l'accrescersi accelerato ed energico delle popolazioni brulicanti. Alle ingegnose considerazioni sulla lotta per l'esistenza, Lange fa succedere altre e notevoli con-

(1) Quanto fosse già diffusa la teoria della discendenza nella prima metà di questo secolo, si vegga dalle seguenti parole di Poncelet (*Traitè des propriétés projectives des figures*, 2ª Ed. Paris, 1866, II, 394). Nel 1836, egli dice, era diffusa la teoria « alors admise dans la savante École de Médecine de Montpellier, depuis reproduite et en quelque sort vulgarisée, et qui donnerait a l'homme pour ancêtres soit le singe avec ou sans queue, soit l'un des mollusques les plus infimes de la création, l'huître avec ou sans ecailles, comme me le soutenait en 1843 le D.r Lallemand ».

siderazioni intorno alla « lotta per la migliore posizione », che si combatte fra i vincitori della battaglia della vita; e conchiude invocando alle influenze moralmente perniciose di questa contesa quelle mitigatrici di un alto e vivo senso di umanità, onde la gente nostra, combattuta e lacerata oggi giorno, risorga pacificata e redenta.

In Italia, mentre taluni ritardatari condannavano come il più abbominevole fra i sacrilegi l'applicazione della teoria della discendenza alle discipline sociali, la giovane scuola economica, sotto gli auspici dell'illustre suo capo, Angelo Messedaglia, entrava arditamente nel nuovo sentiero, che le era dischiuso dalle scienze naturali. Basti qui ricordare i lavori insigni del Boccardo, del Luzzatti, del Cognetti de Martiis, e quelli pur notevoli del Lo Savio, dello Zorli, del Puviani, del Rabbeno e del Miraglia, i quali attestano una perfetta cognizione della teoria ed una singolare abilità a cogliere il nesso fra i fenomeni del mondo organico e quelli del mondo sociale.

Esaminiamo, con quella brevità che lo spazio consente, questa complicata questione dei rapporti fra la scienza economica ed il darwinismo, tanto più complicati, quanto che nessuna scienza ha tanto influito, quanto l'economia politica, sulla genesi del darwinismo. Imperocchè niuno ignora che il concetto fondamentale della teoria darwiniana fu suggerito al suo autore dalla lettura dell'opera dell'economista Malthus sul principio di popolazione. Il Darwin figlia da Malthus, e la prima base alla teoria darwiniana è la legge di Malthus, che la popolazione procede in ragion geometrica ed in ragione aritmetica le sussistenze. Ma se paragoniamo questo concetto, quale uscì dal pensiero dell'economista britannico e quale si trova elaborato e perfezionato nella *Origine delle Specie*, quanta mutazione ci meraviglia, *quantum mutatus ab illo*! Quello squilibrio fra la popolazione e le sussistenze, che nel sistema di Malthus appare una forza uggiosa, insensata, malefica, tramutasi sotto le strette del genio darwiniano nella causa grandiosa e benefica della evoluzione sociale. Il Dio del male si è mutato nel Dio del bene; Arimane divenne Ormuz, Lucifero s'è fatto Beatrice. Quella strage sistematica degli individui più deboli, quel doloroso destino che esclude i men vigorosi tra gli esseri dal banchetto della vita, non è più strazio che si esaurisce in sè stesso, più non si riduce ad una carneficina inconsulta della natura, ma elevasi a strumento di cui questa si

vale per sospingere l'umanità intera verso un destino ulteriore. Sorge così la bella e confortante teoria della evoluzione, per la quale tutto è concepito nel suo divenire, ed ogni forma fatta non è che la discendenza modificata di una che la precesse, non è che la preparazione necessaria d'altra più elevata che le succederà. Ed al pessimismo desolato de' primi economisti, per cui non v'ha scampo al dolore sociale tranne che vietando alle classi derelitte le gioie de' domestici affetti, succede l'illuminato ottimismo di chi scorge nell'incremento fisico dell'umanità la causa del suo incremento morale.

Pertanto se il darwinismo si ispirò alla scienza economica, questa a sua volta può e dee ispirarsi al darwinismo per modificarsi e redimersi dalle antiche e viziate dottrine. Deve la scienza economica, e più generalmente la scienza sociale, far tesoro di due fondamentali principii del darwinismo: la teoria dello sviluppo progressivo derivante dall'incremento di popolazione, e la teoria delle cause attuali, per cui a base de' più svariati fenomeni giace una sola causa grandiosa e recondita. Considerate a lume di questi principii, l'economia politica e la storia, la quale, com'ebbe a definirla il Laveleye, non è che l'economia politica in azione, mutan figura d'un tratto; ed i fenomeni del passato, che una critica irrazionale ci avvezzava a considerare il risultato di violenza, di arbitrio, della scelleraggine umana, dispiegansi a noi come l'ineluttabile prodotto di uno stadio della evoluzione sociale. Indarno l'uomo moderno crede attribuire a suo merito le minori enormezze dell'epoca nostra di fronte ai secoli scorsi: indarno, con superba baldanza, esso rimprovera all'evo romano i suoi Caligola e i suoi Torquemada all'età di mezzo; quelle enormezze eran così necessarie a quell'epoche come fu necessaria la lor cessazione nell'epoca nostra. Indarno l'uomo dell'Europa moderna rimprovera all'epoca greco-romana gli orrori della schiavitù; questa era così necessaria al mondo pagano, come al mondo moderno il salariato. Così la storia non è più un atto d'accusa contro l'umanità defunta, o un disutile appoggio alla superbia della gente moderna, ma assurge a sviluppo naturale della società umana, o meglio diviene la grande realizzatrice della natura nel tempo.

Consideriamo la vasta portata sociale di questa dottrina. Essa è dottrina profondamente radicale e profondamente conservatrice. Ed invero, considerando il cosmo tutto in un processo di evoluzione, di cui ogni forma fatta non è che la con-

figurazione transitoria, essa, colla necessità della permanenza attuale delle cose esistenti, concepisce la necessità della loro negazione fatale. « V'ha una ragione eterna ed immutabile regolatrice degli eventi sociali e giustificatrice dei medesimi! » Così i filosofi della immobilità, così il sistema tolemaico della scienza sociale. « Tutto muore quaggiù, risponde il sistema darwiniano, ed ogni umano istituto porta in sè medesimo il germe della sua dissoluzione e dev'essere concepito necessariamente nel suo divenire e morire. Indarno voi ci parlate di principii assoluti ed eterni; un principio non è che la sintesi di fenomeni proprî ad un determinato stadio della evoluzione dell'umanità. La proprietà, l'eredità, il salariato, la cui giustificazione invocate da'principii supremi del dritto di natura, non son che il prodotto transitorio di un dato stadio in questa (come il Goethe ebbe a dirla) eterna malattia del movimento storico umano; e questi stessi principî di moralità e di giustizia, che voi accampate ad ogni istante come base suprema del civile consorzio, che cosa son essi se non la produzione ideologica di rapporti sociali transitorî? Riflesso fuggitivo di un'epoca, scenderanno nella tomba con essa; e come la morale de'giureconsulti romani appare a noi rivoltante, così la nostra morale apparirà profondamente immorale ai filosofi delle venture età ».

Tale la deduzione sociale del darwinismo. Nè io accennerò qui le scellerate insinuazioni che si mossero contro questo sistema dai campioni del passato. Poichè tale sistema conduceva alla negazione della immobilità sociale, poichè toglieva ai fenomeni ed alle idee una base immutata ed eterna, travolgendoli nella ridda satanica di un movimento perenne, si volle affermare che il darwinismo adduce logicamente al socialismo, alla rivoluzione sociale. Coloro i quali affermarono questa tesi non compresero evidentemente la portata della teoria darwiniana ed il carattere profondamente conservatore che la impronta. Perocchè se vi ha teoria profondamente conservatrice, è precisamente quella che riconosce i fenomeni sociali come indipendenti dall'arbitrio umano e prodotti dalla storica fatalità; e dirò di più: se v'ha dottrina profondamente sovversiva, tale è quella che considera i fatti sociali come il prodotto della umana libertà. Scendiamo ad un caso illustrativo, la miseria de' più.

Considerate voi, coi filosofi dell'io, questo fatto come il risultato delle libere azioni umane, ed in tal caso dovete riconoscere giustificata la guerra della classe operaia contro i signori del capitale; nè vi rimane alcun argomento a condanna delle brutali

rivolte delle classi più misere. Ma se invece, col darwinismo, ravvisate nella miseria il risultato della evoluzione storica, voi potete rivolgervi alle classi lavoratrici e dir loro: « non odiate, non combattete le classi proprietarie; perocchè esse son così irresponsabili della loro ricchezza come voi della vostra povertà; perocchè la vostra condizione rispettiva è ineluttabile prodotto di un'epoca, e contro il fato che la regge i vostri sforzi verranno indarno ad infrangersi ». Voi direste ancora agli operai: « poichè il dolore è necessario, cercate attenuarlo coll'armonia degli intenti, colla mitezza de' propositi, col culto doveroso del bene ». E così, mentre gli avversari del darwinismo condurrebbero logicamente le plebi alla violenta rivolta e la patria ai lutti civili, il darwinismo impartisce la buona novella alle classi diseredate, e convincendole della necessità di adagiarsi a' rapporti esistenti, e confortandole nella speranza di migliori destini, compie una grande funzione di conservazione sociale.

In tutto questo vastissimo campo reputo l'applicazione sociale del darwinismo preziosa e feconda. Ma non sarò giudicato irriverente alla memoria del grande britanno, se affermo che troppe e troppo affrettate applicazioni della teoria darwiniana si fecero nella scienza nostra, e se per mia parte mi oppongo ad una applicazione sociale del darwinismo nella sua più ampia portata. Imperocchè, se è giusto d'ammettere che la evoluzione sociale o superorganica si compie per la medesima causa che la evoluzione organica per l'incremento della popolosità, è irrazionale l'ammettere che questa causa agisca per identico modo sollo sviluppo dell'organismo umano e dell'organismo sociale. Che se non è ne' limiti di queste pagine di divisare partitamente i divarî fra la evoluzione organica e la evoluzione economica, io confido però mi sia concesso di accennar brevemente gli errori più gravi in cui caddero coloro, i quali vollero, con troppa precipitazione ed intemperanza, farsi campioni del darwinismo sociale.

Sovente ci incontriamo nell'asserto, che la teoria darwiniana è giustificatrice delle ineguaglianze sociali. Imperocchè la natura, dicono, è aristocratica, ed impone all'economia tutta del cosmo la disparità di condizioni come legge di progresso e di vita. Io respingo con tutte le mie forze questa applicazione irrazionale del metodo di analogia, la quale adduce ad illazioni rivoltanti ed assurde. Se infatti voi asserite che la natura, pel darwinismo, è aristocratica e che perciò è giusta e naturale

l'aristocrazia, io vi risponderò che la natura pel darwinismo, è omicida e che perciò l'omicidio dee pur trovare nel sistema darwiniano la più completa giustificazione. Questa illazione non troverà certo assenziente alcun darwinista razionale, e tuttavia non è dessa che la conseguenza logica di un metodo, che generalizza ai fenomeni della società dottrine relative al cosmo inconsciente.

Le diseguaglianze sociali sono un risultato doloroso dell'umano progresso, e noi, ultimogiunti della immensa umanità, le trovammo al nostro nascere, le lasceremo al nostro morire. Ma per quanto sia triste la impotenza dell'uomo a distruggere il melanconico retaggio di un infausto passato, è almeno lasciato all'umanità pensante il conforto di assoggettare alla critica inesorata e serena la fatalità storica, che essa dee tollerare. Che se il darwinismo spogliasse l'umano pensiero del suo più nobile attributo, la critica della conoscenza e dei fenomeni, se facesse lo spirito nostro tributario alla realtà, adducendolo a renderne responsabile la muta natura, io non esiterei a considerare la teoria darwiniana come un ritorno irrazionale al dogmatismo del passato, come il sintomo di un grandioso regresso nella storia della mente umana.

Per ventura però la tesi che io combatto non è prodotto necessario del sistema, ma esagerazione di alcuni suoi settatori; il che è tanto vero che il teorico più eminente della evoluzione, lo Spencer, recisamente la nega. Perocchè, ben lungi dal considerare le odierne diseguaglianze sociali come il prodotto di una eterna necessità di natura, il filosofo inglese le ravvisa giustamente come il prodotto transitorio di un determinato stadio della evoluzione sociale, che dee necessariamente cessare quando la pressura della popolazione sulle sussistenze, addotta l'umanità al supremo fastigio del progresso, compiuta la sua missione secolare, verrà essa medesima gradatamente a finire. Ed in realtà, perchè dovremo noi considerare l'umanità eternamente dannata ad una lotta per l'esistenza, combattentesi fra una schiera di forti ed una di sciagurati? Perchè dovremo noi credere che un' êra di pace non attenda questo vecchio genere umano, da tanti secoli pugnante contro la natura ed il fato? La storia tutta ci conforta nella fede che la crudele contesa per la vita non sia l'eterno destino dell'umanità, ma il triste e transituro retaggio della barbarie sociale. Essa ci mostra la lotta per l'esistenza, inumana ne' cannibali prima, farsi meno immite via via col progresso della civiltà; essa ci dimostra come si restringa via via il campo alle contese fra gli uomini;

BIBLIOTECA CIVICA TORINO

come un tempo si pugnasse per la conquista della donna, per la diffusione delle religioni nazionali, pei pregiudizi de' popoli, pel capriccio dei re o delle favorite regali; poi si pugnasse per le rivalità commerciali, per la formazione delle nazionalità, per la distruzione delle tirannidi; finchè oggidì non rimane alle lotte internazionali altro motivo che la vana ambizione di qualche principe o le rivalità moriture di una vecchia diplomazia, mentre poi la lotta nazionale va ognor più restringendosi ne' confini di una concorrenza legittima. E quanto alle disparità di classi, chi vorrà negare l'indirizzo essenzialmente adequatore del progresso sociale? Da un'epoca in cui l'umanità componevasi di pochi privilegiati, dominanti sovra legioni di schiavi, noi procediamo via via verso un'epoca nella quale soltanto la diversa ricchezza forma il criterio delle differenze sociali. Non son più que' tempi ne' quali cento classi diverse frazionavano la rozza umanità, ripartendola nelle infinite sezioni di un casellario cinese. Che divennero le distinzioni romane fra patrizi, cavalieri, plebei, provinciali, latini juniani, dediticî, coloni, italici, peregrini? Che le distinzioni medievali fra feudatari, vassalli, valvassori, valvassini, leudi, manentes, aldioni, adscripticî? Non ne riman più che il ricordo. Il torrente della evoluzione umana ne spazzò fin le ruine. Con qual fronte vorrà dunque affermarsi eterna quest'ultima disparità di classi che oggi ancor sopravvive, e questa brutale contesa per l'esistenza, ond'è afflitta l'odierna umanità?

Anche coloro i quali aderiscono al concetto di una discendenza dell'uomo da una forma inferiore, non vorranno, credo, giunger fino all'asserto, che la specie umana sia condannata a mantenere un divario esclusivamente quantitativo, o di grado, verso quella che l'ha generata. Se alle specie animali è imposta da una fatalità superiore una lotta eterna incessante, se questa è condizione inevitabile al loro progresso, sarebbe temerario affermare che a simile fatalità sia pur soggetta, e per sempre, la specie umana, e che sentimenti più elevati e più nobili non valgano ad attenuar quella lotta od anche a scongiurarla. All'altruismo, a questo eletto sentimento di sacrificio e di solidarietà per cui va segnalata l'umana famiglia, è riserbato il *nobile officium* di mitigare i disastri della battaglia della vita. La carità sociale, l'azione eminente dello Stato a tutela de' miseri, la fratellanza universa e l'amore degli umani son grandi e nobili fattori, che esorbitano dal limitato orizzonte del *bellum omnium contra omnes*, e che integrano la società civile nelle

sue multiformi manifestazioni. E questo stesso fermento di progresso che voi ravvisate nella contesa per l'esistenza non è stimolo necessario allo svolgimento sociale, se non quando stimoli più elevati e più nobili non abbian presa sullo spirito umano. Certo, finchè alle azioni dell'uomo non rimane altro movente che la conservazione del proprio io, che la soddisfazione del proprio egoismo, certo in tale stato di infanzia sociale la lotta, lotta incessante e feroce, è condizione necessaria d'iniziativa e di progresso. Ma appunto chi applica la teoria della evoluzione ai fenomeni del mondo morale ha ragione di confidare in un miglioramento del carattere umano, che consenta all'uomo il progresso, pur nell'assenza di una lotta incessante e di una carneficina di miseri. Nè parmi utopìa il pensare una condizione della società, in cui l'uomo intenda al perfezionamento fisico e morale, non già collo scopo brutale di vincere meno favoriti avversari o di procacciarsi più vasto seggio al banchetto della vita, ma coll'intento più nobile e santo di portare al più elevato grado di svolgimento e di squisitezza le sue facoltà. Non v'ha nulla di enorme nell'ammettere che que' sentimenti elevati — i quali adducono il pensatore già ricco e glorioso a proseguire infaticato nella ricerca del vero, in quella ricerca dalla quale non gli verrà alcun vantaggio materiale che ormai possa riuscirgli sensibile — che quei sentimenti elevati, io dicevo, si generalizzino a tutta una specie e divengano il patrimonio dell'umanità.

Ma v'ha di più. Coloro che elevano la lotta per l'esistenza a legge della evoluzione sociale non hanno avvertito come la lotta umana per l'esistenza presenti caratteri profondamente contraddittorî a quelli che la battaglia degli esseri. « Allorchè noi pensiamo con tristezza a questa lotta, scrive il Darwin, possiamo confortarci colla piena convinzione che la guerra della natura non è continua, che lo scoraggiamento ne è bandito, che la morte è in generale assai pronta e che sono gli esseri più vigorosi, più sani e più abili che sopravvivono e si moltiplicano. » Ora non isfuggirà alla sagacia del lettore, come nessuna fra queste condizioni si riscontri nella lotta sociale. Se la lotta della natura non è continua, la lotta sociale è ininterrotta, incessante, non lascia posa nè tregua, nè alla combattente umanità pur concede il tempo di ricordare i caduti e di piangere il loro destino. Se dalla battaglia della natura lo scoraggiamento è bandito, esso domina, sovrano melan-

conico, nella contesa sociale, e lo dimostra il numero crescente de' suicidi e le conclusioni disperate della filosofia pessimista. Se nella lotta degli esseri pronta è la morte, morte lunga e dolorosa attende le vittime della contesa sociale; e lo dimostra la minor vita media delle classi più misere e i morbi di inanizione che fra esse portano strage. Infine, se nella lotta della natura trionfano i forti, trionfano gl'individui più deboli nella lotta umana per l'esistenza. E di vero a chi esamini con ispirito spregiudicato la contesa sociale, appare questa come una lotta fra una classe di ricchi ed una di poveri, di cui vittoriosa è la prima, mentre l'altra è sconfitta. « Quando il progresso nella produzione si è attuato, quando l'accrescersi della popolazione ha prodotto i suoi risultati, accrescendo e migliorando la produzione agricola e manifattrice, che ne viene di quella nuova massa di ricchezza a cui diè vita immediatamente il progresso e mediatamente la pressura della popolazione sulle sussistenze? Questa massa di ricchezze (e lo dimostra la scienza economica con matematica esattezza) non va a profitto degli operai e nemmeno dei capitalisti introduttori de' metodi perfezionati, ma si cristallizza nella rendita dei proprietari. I produttori più abili non trionfano per sè stessi, ma per deporre i proprî trofei ai piedi della proprietà terriera; e il risultato ultimo dell'avanzarsi della società umana è la povertà stazionaria degli operai, la crescente ricchezza de' proprietari del suolo. Ora, che cosa rappresentano i proprietari nella lotta sociale? Sono essi veramente gli esseri vigorosi, che hanno appunto nella loro forza intrinseca il fondamento e la giustificazione della loro vittoria? E d'altro lato gli operai sono veramente i deboli, cui la selezione naturale condanna inesorabilmente a perire? Gli operai rappresentano nella lotta economica l'elemento vitale, la forza di progresso, l'azione costante dell'uomo contro gli ostacoli della natura; invece i proprietari rappresentano la natura avara de' suoi tesori e pigra soccorritrice all'opera intelligente dell'uomo; nè combattono per virtù propria, ma giovansi di quella forza bruta cui trovansi aggregati. Mentre dunque gli operai rappresentano l'energia umana nella battaglia della vita, essi veggonsi disfatti da quelli che rappresentano un elemento di ostacolo perenne al progresso sociale. Pertanto, se nella lotta per l'esistenza degli esseri inferiori la vittoria è assicurata ai più forti e divien così la fautrice de' progressi nella famiglia degli esseri, la lotta umana per l'esistenza si compie colla disfatta degli esseri più vigorosi

e colla vittoria dei deboli. Così la natura ci appare in contraddizione con sè stessa, poichè mentre impone la lotta per l'esistenza come legge universale degli esseri, risolve questa lotta in un senso perfettamente contrario rispetto all'uomo ed alle specie inferiori. Sembra, come direbbe Cuvier, che siasi spezzato il filo nelle operazioni della natura, e che una virtù superiore, indirizzando la lotta sociale alla vittoria degli esseri meno adatti, debba imprimere un movimento regressivo alla evoluzione del genere umano (1) ».

Un altro sostanziale divario fra la lotta umana per la esistenza e la lotta animale è il seguente. Nella lotta animale contendono fra loro quegli esseri soltanto, che sono temprati a combattere, poichè la protezione dei genitori preserva i giovani dalla battaglia, mentre gli individui di sesso diverso non combattono fra loro; la lotta è solo fra i forti, gli adulti, gli individui completamente sviluppati del medesimo sesso. Ma non è così nella contesa fra gli umani. Imperocchè per quello sfruttamento industriale delle donne e de' fanciulli, che è fra gli obbrobrî della nostra civilizzazione, l'uomo trovasi in concorrenza colla donna, l'adulto col fanciullo. Ora ciò rende la lotta umana per l'esistenza ben più scellerata e selvaggia che la contesa animale, poichè schiera in due campi avversi esseri che il vincolo stesso di natura dovrebbe fare indissolubilmente alleati, e fra i quali la disparità di forze è così grande da rendere ogni contesa fra loro illusoria ed equivalente nel fatto ad un eccidio. Il risultato evidente di queste influenze è che nella lotta umana per l'esistenza la proporzione degli adulti sconfitti è minore, quella delle femmine e de' giovani sconfitti maggiore che nella lotta fra le specie inferiori. Infatti in queste i più forti fra gli adulti conquistano la quantità di alimenti necessaria non solo a sè, ma alle loro femmine ed ai loro figli, mentre i più deboli fra gli adulti, e con essi la loro prole, si estinguono. Ma nella specie umana o nella classe lavoratrice, i più forti fra gli adulti conquistano solo la quantità di alimenti a sè necessaria, mentre per la rimanente si istituisce fra gli adulti deboli, le donne ed i fanciulli, una lotta, nella quale i primi trionfano. Quindi una frazione degli adulti deboli che, nella lotta animale, sarebbesi estinta, sopravvive; ed una

(1) Loria, *La rendita fondiaria e la sua elisione naturale.* Milano, 1880, pag. 329-30.

parte delle donne e de' fanciulli che nella lotta animale (perchè difesa dai forti) sarebbe sopravvissuta, si estingue.

Ma a differenziare profondamente la lotta umana per la esistenza dalla lotta degli esseri inferiori, concorrono tre fenomeni, che si ravvisano nella lotta sociale non nella lotta animale — la *selezione militare*, le influenze economiche dominatrici della *selezione sessuale* ed il *sistema economico*.

È antica osservazione che il sistema militare sottrae alla società umana ed alla procreazione normale gl'individui più vigorosi e più sani, epperò attribuisce una importanza prevalente agli individui più deboli nella procreazione della specie. Ora questo fatto, che agisce specialmente nelle classi povere, — come avvertivasi egregiamente dall'Haeckel — è essenzialmente nocivo al miglioramento della specie umana e riesce a spiegare il doloroso regresso nelle condizioni fisiologiche di quella. In secondo luogo, la selezione sessuale, che negli animali si compie secondo la legge naturale onde si accoppiano gli individui più belli e più vigorosi in ciascuna specie, è nell'uomo influenzata e dominata da costumi e da leggi economiche. L'interesse cupido, la sordida sete dell'oro, il pregiudizio di casta e di classe, presiedono a' coniugî umani, producendo una selezione innaturale, d'onde una prole degenere e la decadenza della specie. Ciascuno rammenta le parole che, nella massima tragedia di Shakespeare, il figlio naturale lancia contro il figlio legittimo: « Io sento nelle mie vene scorrere il bollente fiume della giovinezza; io, vigoroso rampollo, nacqui dall'accoppiamento di due esseri belli, giovani, ardenti, che avvinse l'amore; tu, fragile creatura, senza vigorìa, senza vita, nascesti di due esseri che avvinse il contratto e il cui contatto non riscaldò vampa d'amore ». E queste parole, già vere nella epoca del grande poeta, son più che mai vere oggidì, dacchè il dilagare dell'egoismo economico ed il culto del benessere materiale han fatto della selezione coniugale il prodotto di un calcolo, che troppo spesso rilutta ai dettati della gran madre natura. Ecco dunque novella cagione, che agisce specialmente sulle classi ricche, e che differenzia la selezione umana dalla selezione animale.

Ma v'ha più ancora. Un elemento particolare viene introdotto nella lotta umana per l'esistenza dal sistema economico. Nella lotta animale per l'esistenza ciascun individuo combatte per acquistare quella quantità di viveri che gli è necessaria; i forti

la ottengono, e i deboli, a cui non è fatto ottenerla, si estinguono; dunque il risultato della lotta è la sopravvivenza di un numero d'individui più vigorosi determinata dalla quantità di alimenti che la natura ha prodotto. Ma nella lotta sociale un altro elemento si aggiunge in tutto questo processo, ed è la possibilità dell'accumulazione e dello scambio. In forza di questo elemento, ciascun individuo non combatte soltanto per acquistare quella quantità di cibo che gli è necessaria, ma per acquistare la massima quantità di alimento, ben sapendo che potrà scambiare la porzione superflua contro i vinti della battaglia. Dunque questa quantità di cibo che è superflua ai vincitori deve scambiarsi contro gli altri individui; i quali (o almeno la maggior parte de' quali) dovranno accontentarsi dei patti che loro vengono imposti dai proprietarî. Dunque, mentre la lotta animale per l'esistenza ha per risultato la sopravvivenza de' soli individui vincitori, il cui numero è determinato dalla quantità stessa dell'alimento, la lotta sociale per l'esistenza ha per risultato la vittoria di pochi, il cui numero non istà in alcun rapporto colla quantità dell'alimento, i quali si impadroniscono del cibo e lo ripartono per la classe più numerosa dei vinti; e questi vinti della lotta sociale non muoiono, ma, ricevendo l'alimento dai vincitori e nella quantità da questi voluta, vegetano in una esistenza di inanizione ed han più breve la vita. Mentre pertanto la lotta animale per l'esistenza, determinando la scomparsa dei deboli dal teatro della vita, restringendo la vitalità ai soli individui più forti, opera al miglioramento della specie, la lotta sociale, determinando il trionfo de' pochi, i quali poi colla distribuzione dell'alimento conquistato, assenton modo di vita ad una schiera di miseri, determina la preponderanza numerica delle classi male alimentate: epperò nuova cagione di deperimento e regresso del genere umano. È questo un risultato, che all'ottimismo dei naturalisti darwiniani è completamente sfuggito e che solo riesce a spiegare il reciso contrasto fra la lotta progressiva degli esseri inferiori e la battaglia, sovente regressiva, degli esseri umani.

Riassumendo: l'organismo sociale si presenta ripartito in due classi, l'una più numerosa, dei vinti, l'altra meno numerosa, de' vincitori; l'incremento delle quali due classi (ove pure si compia con eguale velocità, ciò che è ben lungi dal rispondere al vero) determina la preponderanza numerica delle classi male alimentate e più misere. Convien dunque, ove si voglia applicare il darwinismo all'economia sociale, non considerare

il genere umano come un'unica specie, ma come costituito di due specie, la specie ricca e la specie povera; la lotta fra le quali ha risultati ben disformi da quelli che il darwinismo promette. Ma anche la lotta che si combatte in seno alle due classi presenta caratteri profondamente contradditorî alla lotta animale per l'esistenza; perocchè nella gente ricca la selezione sessuale tende alla degenerazione della specie, come nella gente povera tende al medesimo risultato la selezione militare; cosicchè, mentre nella contesa fra le due specie vince e predomina quella che è costituita dai deboli, la evoluzione economica determina in seno a ciascuna specie il predominio di forze che tendono a degradarla. Di qui nella evoluzione sociale un *darwinismo a rovescio*, come direbbe il Messedaglia, che scrittori non ciecamente darwiniani hanno da lungo tempo rilevato. Mi basti ricordare (oltre qualche scrittore di minore rilievo) i due illustri pensatori Galton e Rümelin. Il Galton così scrive nel suo *Hereditary genius*: « Nelle vecchie civiltà le classi attive ed ambiziose sono indotte da molte ragioni a differire l'età del matrimonio; inoltre molti de' loro matrimoni sono dettati da preconcetti economici. Quindi nelle vecchie civiltà vi è un ostacolo permanente alla fecondità delle classi migliori, e gli imprudenti e non ambiziosi sono quelli che procreano specialmente. *Così la razza gradatamente deteriora, serbando le apparenze della civiltà, finchè ritorna alla barbarie,* durante l'impero della quale la razza può però ritornare all'antica forza ». E Rümelin: « I ricchi sono previdenti, i salariati procreano senza freno; è perigliosa per la società umana questa stazionarietà delle classi intelligenti e questo aumento degli elementi meno colti. Non sarebbe questa in un certo senso una inversione della selezione darwiniana? ».

Se non che queste osservazioni, intese a limitare l'applicazione sociale del darwinismo, trovarono non è guari un vigoroso contradditore nell'egregio e caro mio amico E. Ferri, il quale nell'interessante suo libro *Sul Socialismo e la Criminalità* tutti ha sprigionati contr'esse gli sfavillanti incantesimi della sua parola. È a me di sincero rammarico il dissentire dalle obbiezioni che movemi il Ferri, tanto più ch'io sono fra i più caldi ammiratori del brillante suo ingegno, e che simpatizzo col risultato ultimo, pel quale egli da lungo tempo combatte con fervore, stile ed eloquenza impareggiabili. Credo

però che nella questione speciale che qui mi preoccupa egli abbia assunta una posizione non perfettamente scientifica e che nelle sue pagine le fredde analisi del pensatore trovinsi troppe volte soffocate dalle incandescenze dell' appassionato credente; epperò, nell'interesse di quella medesima scienza positiva di cui egli è così strenuo cultore, mi veggo costretto a ribattere le sue considerazioni.

Le obbiezioni del Ferri possono, s'io non erro, ridursi alle quattro seguenti: I. È inammissibile una discontinuità di evoluzione fra l'animale e l'uomo, perchè « ammesso l'impero di una legge nella prima e nella seconda parte di un'unica serie continua, riesce vano ogni tentativo di precludere alla stessa legge l'espansione del suo dominio alla parte rimanente della medesima serie. » — II. Le divergenze fra la lotta umana per l'esistenza e la lotta animale non sono che diversità di manifestazione di un'unica legge. — III. Se la lotta umana per l'esistenza adducesse al trionfo dei deboli, l'evoluzione umana dovrebbe essere peggioratrice ne' suoi ultimi risultati, mentre invece sono evidenti le meraviglie del progresso umano e sociale. — IV. Anche le usurpazioni incontestabili compiute da pochi a danno delle masse furono per ciò solo possibili, che que' pochi erano i forti, almeno in quelle fasi della evoluzione umana.

Per rispetto al primo punto, parmi che il Ferri sia caduto in una di quelle affermazioni aprioristiche, di cui pure è così caldo contraddittore; imperocchè, mentre la questione verte appunto sulla applicabilità del darwinismo alla evoluzione sociale, egli afferma senz'altro essere « incontestabile, indiscussa » la possibilità e la necessità di siffatta applicazione. Che l'organismo umano e l'organismo sociale formino un'unica serie continua, ecco il quesito fondamentale, ecco il perno della questione. Assumerlo pertanto a premessa e ad apodittico principio del proprio ragionamento non parmi certo il metodo più corretto per risolvere, meglio che a parole, quell'importante problema.

Quanto alla seconda obbiezione, mossami pure da qualche altro scrittore (1), è senza dubbio necessario di ammettere che una legge generale degli organismi assume manifestazioni sempre più svariate e complesse, quanto meglio dalla sfera degli

(1) P. es. Vadalà - Papale, *Darwinismo naturale e darwinismo sociale* 1882.

organismi inferiori si ascende a quella de' più complicati e perfetti. Ma questa obbiezione non giustifica punto il carattere *opposto* dei fenomeni, che si manifestano nella evoluzione umana e nella evoluzione animale. Io comprendo come l'economia del danaro sia una complicazione della economia naturale, la divisione del lavoro una complicazione del lavoro isolato, il sistema parlamentare una complicazione delle prime e barbare forme di governo; ma non so comprendere come una lotta regressiva e risultante alla sconfitta de' forti, possa considerarsi una complicazione della lotta progressiva ed una evoluzione da questa. Ora, talune di quelle cagioni da me addotte, per cui la lotta umana per l'esistenza non adduce al progresso, sono consentite dal Ferri medesimo, e se egli, in parte giustamente, ne attenua l'importanza, non giunge però a togliere un rilevante distacco fra i fenomeni dell'economia umana e quelli delle forme sociali inferiori.

Ma in particolar modo io dissento dal Ferri sul terzo punto. Pure ammettendo per un istante la verità di quello splendido quadro di incessante progresso, che ci ha tracciata la sua affascinante parola, parmi che ciò sarebbe appunto la più solenne mentita alla applicazione sociale del darwinismo; perocchè, se la lotta umana per l'esistenza adduce, mercè la vittoria dei deboli, alla degradazione della specie, e se al contrario della evoluzione umana è caratteristico un incessante progresso, è inesorabile la illazione che la lotta per l'esistenza non è la causa della evoluzione sociale. Ma vi ha di più. Affermiamolo con franchezza e con tristezza; quello splendido quadro non risponde pur troppo a verità. Lo dicano la mortalità crescente delle classi diseredate, la miseria progressiva, l'aumento nel numero de' suicidi, de' pazzi, dei delinquenti, degli emigranti, degli inabili al servizio militare, l'accrescersi continuo delle spese pei poveri, l'aumento degli scioperi, la diffusione del socialismo; lo dica insomma l'intera società nostra a quanti non vogliano torcere lo sguardo da' suoi crescenti e tormentosi dolori. « Mentre noi (così uno scritto pubblicato di questi giorni da un pastore anglicano) erigevamo le nostre chiese e ci confortavamo colla nostra religione, e sognavamo che il millennio stesse per giungere, *i poveri divenivano più poveri, i miserabili più miserabili.* Noi dobbiamo constatare i fatti, e questi costringono alla convinzione che *il terribile flagello della miseria guadagna ogni giorno terreno*; e tale constatazione è il risultato di una lunga, paziente e temperata in-

vestigazione. » A questi fatti il Ferri contrappone eloquenti rammarichi sul costume de' primi selvaggi, che divoravano le proprie donne e i proprî bambini in tempi di scarsi raccolti; ciò però mi rammenta troppo l'aneddoto, tante volte narrato, di quella vecchia parigina, la quale piangeva amaramente, ed essendole chiesta la cagione delle sue lacrime, rispose che piangeva la morte del poeta Pindaro, avvenuta 2000 anni prima. Nel fatto, la desolante degradazione delle classi più numerose, le quali, come osserva energicamente Thornton, vennero precipitate dall'età dell'oro nell'età del ferro, questa degradazione evidente a ciascuno, che indaghi la storia della classe lavoratrice negli ultimi tre secoli, è inconciliabile con una rigida applicazione del darwinismo alla scienza sociale.

Nè ci sembra perfettamente ammissibile l'ultima obbiezione dell'egregio nostro contradditore ed amico. Imperocchè essa prescinde dal potente fattore della costituzione stessa, giuridica e politica, della società, la quale, prodotto di una inconscia e secolare evoluzione ed estranea all'arbitrio de' singoli, diviene lo strumento di grandezza e di forza di uomini e classi per sè stesse deboli ed incapaci. « Oggidì, scrive l'autore di un notevole articolo su questo argomento (1), non al favorito della natura ma al favorito della società è assicurato il trionfo nella battaglia della vita. Il solo diritto d'eredità (a non citare che il caso più rilevante) fa che individui, i quali non avrebbero pur tanta forza di guadagnarsi un pane, trionfino nella contesa ed occupino il vertice della piramide sociale ». — « Se noi, avverte un altro insigne scrittore, osserviamo alla sua genesi il sistema economico odierno, troviamo che i cavalieri d'industria non hanno soppiantato i cavalieri della spada, che sfruttando avvenimenti che essi non aveano creati; essi giunsero al trionfo con mezzi così vili, come quelli di cui si valse il liberto romano per divenire il signore del proprio patrono. » Che se volesse osservarsi che, per ciò solo che i vincitori trionfarono, essi dovettero per qualche ragione esser pure i più forti, io non potrei che ribellarmi a questa enorme petizione di principio, che prima afferma nella lotta per l'esistenza vincere i forti, poi trova che questi vincitori in null'altro attestano la loro forza che nel fatto stesso dell'aver trionfato. Ciò, *mutatis verbis*, si

(1) Vedi: *On the failure of « natural selection » in the case of man.* « Fraser Magazine » 1868, p. 353 ss.

riduce a dire che nella lotta umana per l'esistenza vincono i vincitori; affermazione incontestabile, ma la cui rilevanza è ben difficile a dimostrare.

Infine non parmi che ai teorici del darwinismo sociale riesca possibile la spiegazione della storia umana, de' suoi grandiosi regressi, de' suoi periodi di decadenza e barbarie. La teoria della evoluzione di Darwin e Spencer non conchiude soltanto ad un progresso definitivo, ultimo risultato del movimento storico umano, ma al progresso continuo, giornaliero, incessante, compientesi per le leggi immanenti della sopravvivenza del più adatto. Ora, tale non è la storia umana. Essa si compie secondo le grandi leggi del ricorso, che il nostro Vico stupendamente avea divinate: essa impone, divinità eccentrica, una successione di età dolorose ad una serie di floride età; il regresso vi trova la sua necessità al pari dello svolgimento progressivo (1). Provatevi a spiegare, colla vostra teoria della sopravvivenza del più adatto, la decadenza e ruina di Roma, compientesi non già per invasioni di più vigorosi avversarî, ma per una necessità intima, per un processo di decomposizione interiore: voi nol potrete, e lo stesso Darwin lo riconosce in modo esplicito in una pagina eloquente del memorabile suo libro sull'origine dell'uomo. Dite perchè agli splendori della civiltà pagana seguì la notte, lunga notte, dell'età medievale; voi nol potrete (2). La vostra teoria misconosce la legge storica, per cui ciascun'epoca sociale non può procedere in una età successiva e ad essa contraria, che per lo svolgimento fatale de' suoi antagonismi immanenti, che trova la sua soluzione in un vasto periodo di decomposizione sociale. L'imperial fiume della umana istoria, che per lunghi avvolgimenti, per bizzarre spirali, immenso, torrenziale, fatato, scende dalle verdeggianti pianure dell'Asia alle rive dell'Atlantico, si tramuta pel darwi-

(1) Bagehot credette trovare nella evoluzione dell'armi il solo esempio di ininterrotto progresso. Ma un'attenta investigazione che io ebbi occasione di compiere al Museo d'artiglieria, nel Palazzo degli Invalidi a Parigi, mi dimostrò la fallacia di quella affermazione. I regressi nella struttura delle armi vi appaiono numerosissimi.

(2) Nel mio lavoro *La legge di popolazione ed il sistema sociale* ho accennato alle leggi contro gli operai, così generali nell'età di mezzo, ed ho avvertito come quelle leggi siano la più completa negazione di una popolazione eccessiva e di una lotta per l'esistenza, nel senso darwiniano, in quella epoca storica.

nismo in fiumicello modesto, che scende con lento e regolare corso, rispettando le prefissate dighe, e, continuo, uniforme, monotono, non assente allo sguardo del viatore alcun grandioso spettacolo, alcuna imagine di varietà.

Con queste obbiezioni e con questi miei dubbi ho io assunta una posizione ostile alla teoria darwiniana, e a quell'indirizzo positivo, che oggi prevale così vigoroso e fecondo? Tale non è il mio avviso. Imperocchè io penso che i seguaci del metodo positivo debbano con gelosa cura guardarsi dal convertire in un evangelio scientifico una dottrina, che dev'essere sperimentalmente dimostrata. Nella scienza deve imperare il libero esame, non mai l'autorità nè la fede; e sarebbe veramente deplorevole che le scienze naturali avessero distrutto i pregiudizî e le superstizioni del passato per iniziar un'altra forma di pregiudizî e di superstizioni, condannevoli sempre, per quanto elevato e glorioso sia il nome ond'esse sono ispirate. Inoltre appunto quanti consentono col Ferri, collo Zorli e con altri egregi, che tutto ciò che è semplice è metafisico (dal che, sia detto di sfuggita, io però molto dissento) debbono condannare come metafisica una dottrina, la quale intende a raccogliere sotto un'unica formola l'evoluzione della società umana e di tutte le specie inferiori, e debbono riconoscere essere le mie considerazioni ispirate al metodo più rigorosamente scientifico ed a quel principio di suprema saggezza che il fondatore stesso della metodologia positiva ci ha lasciato: *Intellectus humanus ex proprietate sua facile supponit majorem ordinem et æqualitatem in rebus quam invenit. Et cum multa sint in natura monodica et plena imparitatis, tamen affingit parallela et correspondentia et relativa quæ non sunt.*

Siena, maggio 1884.

Prof. Achille Loria.

LA MATERIA DEGLI SPAZI CELESTI

I.

Congetture sul contenuto dello spazio.

I.

Le grandi questioni scientifiche, come i grandi fatti cosmici, hanno i loro periodi di riposo, o meglio di preparazione, ed i loro periodi di attività. Il valore ed il lustro di questa attività è l'integrale dei valori del periodo preparatorio.

Così è della questione sulla natura del mezzo intersferale; ed in questi dì parecchi fisici-filosofi si affaticano più che mai intorno a quest'ultimo imponderabile, voglio dire intorno al mezzo etereo che oggi dalle scienze fisiche è posto a' servigi del moto di propagazione della luce e del calor radiante.

Non è a dire come l'uomo, che stimò sempre « felix qui potuit rerum cognoscere causas », si sia interessato e si interessi di quant'havvi fra noi ed il sole, pensando che per questa via, tuttochè ancor oggi sì altamente discussa, la natura venne a mano a mano destando sul nostro pianeta, nella serie graduale dei sistemi molecolari che dal semplice elemento chimico alla complessa cellula col tempo si vennero formando, tutti i fenomeni correlativamente dal più semplice moto di massa al più complesso fatto biologico; che per essa tutti i sistemi dell'universo, dai minimi ai massimi, sono tenuti fra loro in relazione dinamica; e che per essa ancora, e per essa sola, è a noi concesso di corrispondere sensitivamente coll'indefinitamente grande e coll'indefinitamente piccolo del cosmos. Tanto che, se presso la scuola jonica o di Mileto, Talete, Anassimandro ed Anassimene, mentre a sè stessi domandavano donde sen venivano ed ove se n'andavano le cose, a sè stessi rispondevano che principio e fattore del tutto era rispettivamente l'acqua, l'indefinito (principio sottile ed etereo), l'aria; o meglio, mentre Eraclito ed Empedocle riputavano che a principio delle cose e di ogni loro mutazione stesse il fuoco, oggi tutti, sieno essi della

scuola di Leucippo o Democrito come L. Büchner (1), sieno essi della scuola di Anassagora come W. Sedgwick (2), sono tratti scientificamente a riconoscere che dalla luce solare originano i moltiformi fenomeni che si compiono sulla terra (3), e per opera sua rigogliosamente continuano e si sviluppano (4).

Però dopo tanti pensieri, che si son fatti in tutti i tempi, e dopo che tante menti robustissime nell'età moderna della scienza si sono esercitate lungamente sul problema, oggi ancora qualche fisico è discorde da quell'ordine di idee che caratterizza la comune tendenza delle odierne investigazioni razionali e sperimentali, fondate sull'analogia e sulle risultanze di fatti naturali bene stabiliti, le quali sembrano aver portato il problema molto innanzi sulla via della soluzione.

L'idea dell'etere luminoso non è nuova, dice Lodge (5), ma non appena fu afferrata una nozione dell'enorme estensione dello spazio per mezzo delle osservazioni astronomiche, si presentò spontanea alla mente degli uomini la questione: che cosa v'ha nello spazio? è desso pieno o vuoto?

E per vero, tralasciando di risalire a Fouhì (2850 a. C.) od a Hoang-Ti (2650 a. C.), che son riputati per abili astronomi (6), ma per i quali la favola si confonde mirabilmente colla storia, sebbene non ci fu lasciato tanto di sicuro da poter dire se gli antichi indiani, chinesi, caldei, fenici, ebrei od egiziani abbiano espresso l'idea di tal problema, è però certo che presso la Grecia, quella nazione che era nata per fondare i sistemi della filosofià naturale, ciascuna scuola, dalla jonica all'accademica, pronunciò a tal proposito il suo giudizio.

Così, per dire di due dottrine opposte, Leucippo (495 a. C.), il fondatore della scuola atomistica, stabilì come gli elementi fondamentali della scuola jonica non erano corpi sem-

(1) L. Büchner, *Lumière et vie*, Paris, 1883.

(2) W. Sedgwick, *Light the dominant force of universe*, London, 1882.

(3) I fenomeni delle maree e quelli d'origine endogena non sono dovuti invero al calor solare, sebbene esprimano sempre un'attività che un dì era nel sole.

(4) Helmholtz, *Mémoire sur la conservation de la force*, Paris 1869. — Balfour Stewart, *L'energia* ecc., (« Biblioteca scientifica internazionale »), Milano 1875.

(5) Oliver Lodge, *The ether and its functions*, « Nature », 25 gennaio 1883.

(6) Hoefer, *Histoire de l'Astronomie*.

plici ma composti di particelle sparse nel *vuoto*, solide, immutabili, indivisibili (ἄτομος), e che a costituire i mondi non si volesse che *vuoto* ed atomi in moto. Gli atomi si rivoltolano nell'immensità dello spazio, si riuniscono in un vortice animato di moto circolare verso ogni direzione, e per tal moto alcune particelle tendono a raccogliersi verso un centro per costituirvi la terra, in pari tempo che altre abbandonano il vortice, s'agitano nel *vuoto esteriore*, si collidono e si uniscono per formare i corpi celesti (1).

Per contrapposto, mentre Democrito difende l'esistenza del *vuoto* e l'eternità del moto, primo attributo degli elementi materiali di Leucippo, e mentre combatte la divisibilità all'infinito dei corpi, la scuola eleatica, la quale sotto Xenofane, Parmenide e Zenone aveva portato il panteismo della scuola jonica al più alto grado, nega apertamente il *vuoto* ed il moto. Xenofane disse chiaro: « il vuoto non esiste punto nella natura, dunque il moto non è che una vana apparenza ».

Il principio degli atomi e del vuoto è poi mantenuto a base della filosofia di Epicuro, di Metrodoro, di Lucrezio; mentre sono sostenitori del mezzo pieno Platone, Aristotele e tutti i peripatetici.

Ma, e cos'havvi nello spazio vuoto? E cos'è lo spazio pieno?

Pitagora è il primo di Grecia che dice: sull'aria impura ed eterogenea (ἀήρ) stavvi l'aria pura ed omogenea (αἰθήρ), la quale non partecipa delle qualità della materia sensibile; mentre Filolao, il sostenitore e chiaro illustratore del sistema cosmico pitagorico, introduce pel primo l'idea dell'*etere* quale motore dell'universo. Per Filolao è la materia cosmica (il fuoco etereo della filosofia pitagorica) che coll'incessante suo moto, equamente moderato, trascina in giro per lo spazio le sfere.

Platone ancora (tuttochè della scuola accademica, la quale aveva sostituito alla dinamica della dottrina pitagorica l'inerzia della materia), mentre considera gli elementi, terra, acqua, aria, fuoco, etere, come pure forme diverse di una stessa materia, dacchè a costituire il mondo non concorsero che i due principî fondamentali « la materia e la forma (l'idea) », stima l'etere l'elemento primordiale da cui per successiva e regolare trasformazione traggono origine tutti gli altri. E non vi è vuoto in natura, imperocchè gli elementi si penetrano l'un l'altro, il

(1) Diogene Laerte, Lib. 9°.

più per entro il meno sottile, e sull'aria grossa, che involge d'ogni intorno la terra, stavvi l'altra sottile, che s'estende fino alle stelle, cioè l'etere, entro il quale i corpi celesti compiono le loro rivoluzioni (1).

Per Aristotele pure, come dicemmo, non ha esistenza il vuoto, eccetto che al di là del mondo (2). L'immensità degli spazî celesti è ripiena di un fluido incorruttibile, l'etere, del quale sono formati gli stessi astri. Pertanto anche il sole è un globo di materia eterea, che emana calore pel suo moto circolare cui esercita sul fluido etereo che lo involge (3).

II.

Ora, per diciotto secoli se ne stettero così gli spazî celesti; poichè dopo la grande attività greca, che onora i tre secoli da Talete ad Aristotele, ognuno sa come la mente dell'uomo si arresti dal generare sistemi novelli. È compiuta l'infiorescenza ed orgogliosamente, ma, anzichè esser seguita da una felice fecondazione che porti agli aspettati frutti, si isteriliscono prima i fiori.

E benchè accada che, mentre tutta la scienza dell'umanità è quind'innanzi rivolta interamente a commentare i libri dei dotti antichi (quasi sdegnando o credendo empietà il ricercare le verità naturali fuori di quelle pagine), lo spazio celeste tuttavia venga onorato dell'attenzione dell'uomo, ed esclusivamente sugli astri si continui l'osservazione della natura; pure, se si apprese la conoscenza di molti corpi celesti, della loro forma e disposizione, e ne vennero calcolati con qualche esattezza i

(1) Libes, *Histoire philosophique des progrès de la physique,* 1810-13, vol. 1°. — C. Giordano, *Delle origini e dei progressi delle scienze fisiche,* Casale, 1876.

(2) Plutarco, Lib. 2°, cap. 9°.

(3) Aristotele, *Meteor.*, Lib. 1°. — Sapiente più che altri mai fino al 16° secolo fu Aristotele ne' suoi concetti circa la natura della luce. Non stima che essa sia una sostanza materiale, e che nella visione qualche cosa emani dall'occhio e pervenga all'oggetto veduto; egli rigetta quindi i simulacri di Democrito ed i raggi visuali di Empedocle, ammessi da Pitagora, Platone, Epicuro, Ipparco, Archimede, Lucrezio, Seneca e dall'universalità dei dotti antichi, e pensa che, come attraverso l'aria pel suono, così attraverso un mezzo trasparente per la luce si propaghi un movimento di una celerità infinita.

movimenti e le distanze, nulla si tentò circa l'interpretazione delle cause e delle leggi che potevano presiedere a tanta sistemazione.

Così passò la prima scuola d'Alessandria con Aristarco, Eratostene, Archimede ed Ipparco; quella di Roma con Lucrezio e Seneca; passò la seconda scuola alessandrina con Tolomeo, Pappo ed Ipatia, la nuova scuola d'Atene e la bizantina: passarono gli Arabi d'oriente colla scuola di Bagdad, che irradiò dotti all'Egitto, all'Africa, all'Asia ed alla Spagna, coll'osservatorio di Meragah e di Samarcanda, non che colle scienze della Cina; quelli d'occidente con Alhazen, Averrhoè e Geber: passò Mauro Rabano (856), Alberto Magno (1193), R. Bacone (1214), Nicola di Cusa (1401), Leonardo da Vinci (1483), Regiomontano (1436), Copernico (1473), Ticone Brahè (1546), Kepplero (1571), Cardano (1501), Telesio (1508), Patrizio (1529), Bruno (1550), Campanella (1568), F. Bacone (1561), e passò lo stesso Galilei (1564), senza che alcuno tentasse di aggiungere una parola di più a quanto avevano detto gli antichi sull'etere dello spazio, o sulla via di comunicazione fra quelle diverse parti del cosmos, che furono per tanti secoli l'unico oggetto dell'osservazione.

Aveva bensì notato Alhazen che la materia eterea doveva esser meno densa dell'aria, pel fatto che le stelle sembrano tenere una differente distanza fra loro a seconda che esse si trovano all'orizzonte od allo zenit, ed aveva Ticone Brahè negato all'etere la incorruttibilità assegnatagli da Aristotele, mentre Kepplero dallo spessimento della materia eterea aveva fatto nascere le comete. Aveva bensì il Patrizio riempito lo spazio del suo *fluore,* materia prima ed unica, capace di addensamento e di rarefazione, che insieme col calore e la luce entrava a costituire tutti i corpi, dal più rarefatto, *l'empireo*, ai tre eterei, ai tre aerei, alle nubi, all'acqua, alla terra, materiali man mano più densi (1). Ma il mondo era ancora pieno delle fantasie della filosofia scolastica, per la quale le dottrine

(1) F. PATRIZIO, *Nova de Universis Philosophia*, Pancosmia: « Materiam dicimus fluorem illum primaevum. Fluor namque solus, et contrahi et dilatari, et rarescere, et densari, et cogi, et extendi potest. Qui cum continuus sit, et per spacium universum ad centrum usque protensus, sua continuatione efficit, ut integralia mundi corpora, Empyraeus, Aetheris illi tres, et tres Hylaeir, omnes sint unum continuatum corpus. Et quoad fluorem materiamque, omnes unius ejusdemque sint naturae, atque essentiae. »

d'Aristotele avevano autorità superiore alla stessa esperienza, e conservava insieme l'eredità delle dottrine mistiche dell'arte sacra, non che delle dottrine occulte dell'alchimia, che due secoli prima aveva trovato il suo periodo d'oro, in cui la testimonianza dei sensi era del pari negata dai fisici e dai filosofi, ed il metodo scientifico era quello della *causa suprema.* Ed il pensiero pertanto di una correlazione cosmica non poteva avere origine fino a che la natura nelle sue movenze parlasse all'uomo la parola divina. È vero che dall'altra parte il naturalismo del *rinascimento* aveva fatto intendere colle dottrine di Telesio, Bruno, Donio, Patrizio, Porta, Campanella, Cornelio che la natura vuol essere spiegata co'suoi proprî principî, cioè secondo principî essenzialmente naturali; che oltre la natura non può essere accolta altra cosa; ma per quanto sia meravigliosa l'opera della *rinascenza,* come quella che sostituiva alla dualità di Aristotele l'unità della natura, e ravvisava nella natura stessa non le facoltà divine, ma le umane; tuttavia l'unità cosmica di G. B. Porta, rispecchiata nell'uomo, ci dice che siamo ancora a metà via del concetto — non è l'uomo il fine della natura.

Ebbene, il Galileo intravide che la natura non era regolata nè da leggi divine, nè da leggi umane, ma da leggi naturali: di qui il suo sistema dell'investigazione razionale-sperimentale della natura. Però se, come dice il Laplace, « il metodo più sicuro per guidarci alla ricerca del vero è di elevarsi per via dell'induzione dai fenomeni alle leggi e dalle leggi alle forze », Galileo, che fondava tal metodo di ricerca, ai suoi tempi, stando fedele al metodo stesso, non poteva certo risalire che a poche leggi particolari. Per risalire poi dalle leggi dei fenomeni alle forze, o, per meglio dire, per enunciare e fondare una legge generale dei fenomeni stessi ci voleva per quel tempo una mente men fedele al principio galileano, e che insieme avesse in sè i requisiti di Bruno, ossia si sentisse vivere della stessa vita della natura.

III.

Tale fu il Descartes. Egli sentì irresistibilmente imperiosa la necessità di bandire le *forme sostanziali* dei corpi, allora insegnate nelle scuole, *essenze distinte* della materia, *proprietà occulte* di essa, in cui erano appiattate per destarvi all'uopo or questa or quella apparenza; e convinto del grande concetto innovatore, che una legge unica dovesse presiedere

ai fenomeni del cielo e della terra, che una identità di causa impiegasse la natura nella loro produzione, proclamò nel modo più solenne come tutti i fatti naturali non dovessero risolversi che in movimenti. Si pose quindi all'opera di rifare il tutto per intero, *ex novo*, fingendo di dimenticare quanto prima di lui era stato fatto dagli altri. Ma questo fu sommo errore; tanto che poi, mentre non conosce ch'egli stesso, pur non volendolo, portava seco tutta l'eredità storica dei tempi addietro e la sua mente erasi educata sui libri altrui, nel voler creare un nuovo sistema del mondo riproduce in gran parte quello di Leucippo.

Certo che quì vi è tutto il genio di un Descartes, il quale però pensava venti secoli dopo Leucippo, e che aveva veduto « come le scoperte di Galileo significavano che le più lontane parti dell'universo erano governate dalle leggi meccaniche, mentre che Harvey rivelava queste stesse leggi come presiedenti a tutte le operazioni di quella porzione di mondo che forma noi stessi, ossia il nostro corpo » (1). È allora che « saltando con uno di quei grandi passi proprii del genio l'intervallo dal centro alla circonferenza, cercò di ricondurre tutti i fenomeni dell'universo alla materia ed al moto, ossia a forze agenti sotto un'unica legge » (Huxley). Egli pertanto, al dire di Libes, si pone al posto della natura avanti la formazione dell'universo e si dà lo spettacolo di una creazione.

Particelle minute, dure, di forma svariata all'infinito, dotate di moto traslatorio rettilineo, per una forza loro *ab initio* impressa, e ruotanti sovra sè stesse riempiono l'immensità dello spazio. Conservano le loro proprietà di massa e di moto finchè non s'incontrano: nell'urto accelerano o ritardano i movimenti rispettivi, ne cambiano la direzione rettilinea, e s'arrotondiscono per la smozzatura delle estremità angolari. Le particelle arrotondite costituiscono il fluido intersferale, su cui i soli trasmetteranno la luce; la polvere più sottile forma le stelle, la più grossolana costituisce i pianeti. Questi elementi materiali disformi mutano spesso direzione di moto pei soventi urti, e nella resistenza che si oppongono reciprocamente concepiscono un moto circolare o *vorticoso*, senza perdere mai la tendenza al moto rettilineo. Il sistema del mondo è un sistema di vortici della materia sottile. Essi sono dotati di varia estensione, di differenti velocità; navigano gli uni negli altri, i maggiori nei minori, e trascinano attraverso lo spazio con un'unica legge

(1) Huxley, *Génie et méthode de Descartes*.

di moto i pianeti attorno i rispettivi soli, i satelliti attorno i proprî pianeti. L'universo poi è ripieno del fluido meno tenue della materia sottile, il quale costituisce il *mezzo pieno*, di cui le minute, dure e rotonde particelle sono l'una all'altra in contatto immediato. Havvi quindi fra l'occhio nostro ed i corpi luminosi una fila non interrotta di tali globoli affatto inflessibili, i quali in un istante indivisibile di tempo trasmettono all'organo della vista gli urti ricevuti dal fremito delle particelle dei corpi luminosi stessi, e vi esercitano la sensazione della luce.

Bastò che dal genio di Descartes venisse così risuscitata la quistione, perchè di poi tutto il mondo dei dotti la prendesse in serio esame e più non l'abbandonasse. A Descartes si unisce Gassendi per combattere le vecche idee dei dotti, ma poi si trova ad un tempo contro la Scolastica e Descartes stesso, erigendosi ad entusiasta difensore della dottrina di Democrito e d'Epicuro, ed accogliendo la teoria degli atomi e del vuoto. E gli pare tanto bella questa dottrina che vede atomi speciali per ciascun ordine di fenomeni; e suppone pertanto che nella luce atomi luminosi, dotati di estrema tenuità e sferici, per esser più proprî al moto, si trasmettano dal corpo luminoso con grande velocità ed in ogni direzione rettilineamente (1).

Ma contro Descartes si erigeva in quel torno di tempo una autorità ben più potente di Gassendi. Il Newton, che aveva scacciato dai cieli con tanto trionfo i vortici immaginati dal Descartes, sostituendovi la legge di gravitazione, nega anche la teoria che Descartes aveva dato circa l'interpretazione della natura della luce per opera di un moto trasmesso sovra un mezzo adatto, e segue il Galilei nell'idea di una emissione. Egli sostiene la materialità della luce e pensa che essa consti di particelle esilissime, lanciate dai corpi luminosi con grandissima velocità secondo ogni direzione ed in linea retta. « I raggi luminosi, egli dice, non sono forse piccolissimi corpuscoli lanciati o spinti fuori dai corpi luminosi? » (2).

Il Newton però ammise insieme l'esistenza di un mezzo etereo di gran lunga più rado, più sottile, più elastico e della stessa costituzione dell'aria, e come questa non omogeneo. Inoltre

(1) Poggendorff, *Geschitchte der Physik*, Leipzig 1879.
(2) Newton, *Optique*, Question 29.

egli suppone che quest'etere, o spirito, com'egli lo chiama, sia sempre in movimento di trasformazione, poichè la natura è un perpetuo moto circolatorio, e che di esso debba essere copiosamente imbevuto il sole per conservare il suo splendore e rattenere i pianeti dall'allontanarsi più lungi da lui; che infine questo spirito somministri il cibo solare ed il principio materiale della luce, ed i vasti spazi eterei fra noi e le stelle sieno pertanto un sufficiente deposito per questo nutrimento del sole e dei pianeti. In tal guisa egli concepisce come tutte le cose possono essere originate dall'etere (1).

(1) Ecco com'egli realmente dice nel suo manoscritto, letto nel 1675 alla Società Reale di Londra a riguardo di una ipotesi per spiegare le proprietà della luce, in cui mostra come un mezzo etereo è tanto necessario per la sua teoria che per quella di HOOKE: « It is to be supposed that there is an aethereal medium much of the same constitution with air, but far rarer, subtler, and more strongly elastic... But it is not to be supposed, that this medium is one uniform matter, but compounded partly of the main phlegmatic body of aether, partly of other various aethereal spirits, much after the manner, that air is compounded as the phlegmatic body of air intermixed with various vapours and exhalations..... Perhaps the frame of nature may be nothing but various contextures of some certain aethereal spirits or vapours, condensed as it were by precipitation much after the manner, that vapours are condensed into water, or exhalations into grosser substances, through not so easily condensible..... Thus perhaps may all things be originated from aether..... Nature making a circulation by the flow ascent of as much matter out of the bowels of the earth in an aereal form, which, for a time, constitutes the atmosphere; but being continually buoyed up by the new air; exhalations and vapours rising underneath, at length (some part of the vapours, which return in rain, expepted) vanishes again into the aethereal spaces, and there perhaps in time relents, and is attenuated into its first principle; for nature is a perpetual worker, generating fluids out of solids, and solids out of fluids, fixed things out of volatile, and volatile out of fixed, subtil out of gross and gross out of subtile; some things to ascend and make the upper terrestrial juices, rivers, and the atmosphere, and by consequence others to descend for a requital to the former. And, as the earth, so perhaps may the sun imbibe this spirit copiously, to conserve his shining, and keep the planets from receding further from him; and they, that will, may also suppose, that this spirit affords or carries with it thither the solary fuel and material principle of light (*a*); that and the vast aethereal spaces between us and the stars are for a sufficient repository for this food of the sun and planets..... It is

a) SIEMENS (*On the conservation of solar energy*) riporta « material principle of life », e STERRY HUNT (« Nature » 1883) con DAL POZZO (*Il mezzo Sidereo*) riferisce come NEWTON congetturasse che il mezzo infrastellare conteneva il « principio materiale della vita. »

Ma nulla valse, che da una parte Newton nella sua ipotesi avesse espressamente ammesso un mezzo materiale infrastellare, quale oggi la scienza sostiene, ed in una lettera al D^r Bentley ripudiasse decisamente il vuoto (1), e dall'altra usasse cotanta circospezione intorno alla natura della gravitazione da chiudere i suoi *Principia* col dire: « Rationem vero harum gravitatis proprietatum ex phoenomenis nondum potui deducere et hypotheses non fingo »; imperocchè i suoi seguaci, infedeli alla dottrina di cui si vantavano sostenitori, ammisero che l'attrazione fosse una proprietà primitiva dei corpi, come l'estensione, una forza cioè inerente alla materia, per mezzo della quale i corpi potessero agire tra di loro a distanza ed attraverso il vuoto.

In tal modo, le forme sostanziali, le cause occulte della scolastica, con tanto sforzo atterrate dai filosofi della Rinascenza, ricompaiono ancora per opera dei Newtoniani sotto la nuova veste di *proprietà specifiche* od *indeterminate* dei corpi. Vi si oppone energicamente la scuola Cartesiana, tutta la scuola Materialista, e vi lottano contro Bernouilli ed Eulero; ma la dottrina di Newton sull'emissione, che faceva della luce un agente speciale, e le monadi di Leibnitz, questi atomi dotati di poteri straordinari, che erano *quasi estesi* ed avevano con sè la *ragion sufficiente del moto,* venivano a dare il più solido appoggio alla mala direzione delle speculazioni scientifiche. S'era fatto ritorno completamente alla vecchia fisica; e per la nuova scuola le teorie di Newton non erano discutibili, ma divenivano un' affermazione autoritaria (2).

Pertanto, mentre da una parte (ad onta che le scienze dei fatti e le leggi sperimentali facessero i più grandi progressi)

to be supposed, that the aether is a vibrating medium like air only the vibrations far more swift and minute..... I suppose the aethereal vibrations differ in bigness, but not in swiftness. » Thomas Birch, *The History of the Royal Society of London,* London, 1757, vol. 3°, pag. 248 e seg.

(1) « Che la gravitazione sia una naturale, inerente ed essenziale proprietà della materia, cosicchè un corpo possa agire a distanza sovra un altro attraverso il vuoto e senza l'intermezzo di qualche cosa su cui trasmettere la propria attività, è per me una così grande assurdità, da credere che nessuno, il quale possegga una sufficiente conoscenza delle cose filosofiche, possa giammai essere tratto a tanto errore. » Vedi C. Isenkrahe, *Euler's Theorie von der Ursache der Gravitation,* « Zeitschrift für Mathematik und Physik, » 1881.

(2) E. Naville, *La physique moderne, étude hystorique et philosophique,* Paris 1883.

le fantasie delle proprietà specifiche della materia dovevano menare ancora un completo trionfo fino a Rumford e Mongolfier, a Oersted ed Ampère, a De la Rive e Mayer, e si può dire anzi fino a che Grove non stabilì irrefragabilmente la dottrina della natura puramente dinamica dei fenomeni naturali; dall'altra parte la teoria sulla luce, esposta dal Newton nel 1669, doveva, siccome le altre dottrine dei Newtoniani, resistere in pari tempo vittoriosamente per ben un secolo e mezzo, anche contro l'evidenza dei fatti.

Per cui inutilmente il Grimaldi, dalle sue osservazioni sulla diffrazione, presentiva che la luce dovesse consistere in un moto ondulatorio, come quello di un liquido rattenuto; inutilmente Hooke dalle sue esperienze concludeva che la luce fosse un moto ondulatorio di un mezzo sparso ovunque, il quale « si propagasse per impulsioni od onde semplici e di forma costante, perpendicolari alla linea di propagazione »; ed invano Huyghens, appoggiandosi sulla doppia rifrazione nello spato d'Islanda, si convinceva che la luce risultasse di vibrazioni d'una sostanza imponderabile diffusa dappertutto, e si propagasse in modo analogo al suono nell'aria; ed inoltre, invano Eulero (1746-52) difendeva la teoria ondulatoria, assegnando le leggi della periodicità del moto d'onda, e Young (1801-3) approfondiva gli studî di diffrazione e scopriva il principio delle interferenze: imperocchè la dottrina di Newton era destinata a reggersi fino a Fresnel (1815), il quale pure, innanzi di scuotere tanta autorità, doveva sostenere insieme con Arago una grave lotta contro gli ultimi difensori della materialità della luce, quali Biot e Poisson.

IV.

Colla dottrina della teoria ondulatoria Fresnel riconduceva nello spazio l'etere, fluido unico, attraverso il quale dovranno di poi compiersi le trasformazioni dei movimenti che danno luogo alla maggior parte dei fenomeni fisici, come che dal Grove sarà stabilita la *correlazione delle forze fisiche.* L'etere di Fresnel però è l'etere cartesiano; un fluido elastico, infinitamente sottile, continuo, omogeneo e sparso ovunque nello spazio, quale l'avevano assunto Hooke ed Huyghens e difeso Young contro Eulero, che solo fra i padri della teoria ondulatoria aveva emesso l'opinione che la luce fosse trasmessa

sovra un mezzo affatto simile per costituzione all'aria. « L'etere, dice egli, è una materia come l'aria, ma incomparabilmente più sottile e più tenue, e nello stesso tempo parecchie volte più elastico » (1).

Avanti Fresnel invero, nei primi anni del nostro secolo, lo spazio era stato riempito dal Lesage di una materia *sui generis* (2). Egli per dar spiegazione della gravitazione universale aveva chiamato negli spazî stellari, da remotissime distanze, delle correnti di *corpuscoli oltramondani*. Queste correnti dotate di enorme velocità, colla quale arrivano negli spazî celesti dopo aver camminato 10,000 anni di tempo, si devono muovere almeno su 3,000,000 direzioni differenti, per esercitare sulla materia grave e sensibile, che d'ogni intorno spingono, l'uniforme pressione caratteristica della gravitazione. Dal che ne avviene che un egual numero di corpuscoli si muovono in ogni direzione, e che le correnti hanno in ogni dove la stessa densità e velocità media. Sono minutissimi questi corpuscoli, di guisa che non più di uno ogni cento urta un altro durante parecchie migliaia d'anni; tuttavia la collisione è necessaria a mantenere l'uniformità, ed un supplire continuo di particelle si fa dagli spazí oltramondani in soccorso di quelle che, perduta la forza viva nel conflitto, si riducono al riposo e cessano di produrre gravitazione.

Il Blair (1818), che trovava uno scoglio nel pensare come le particelle oltramondane del Lesage potessero muoversi uniformemente in tutte le direzioni, pensò ch'esse dovessero rimbalzare dall'interno di una immensa superficie sferica, che inviluppava l'universo intero.

Più tardi anche il Seguin Ainé (1839), volendo mostrare, secondo il principio dell'indistruttibilità del moto proclamato dal suo zio Mongolfier, l'identità di tutte le forze naturali mediante il solo intervento dell'azione gravifica, fece correre nello spazio un doppio ordine di particelle materiali (3). Egli pensa per questo un numero di particelle, che può essere considerato infinito, sottoposto d'un tratto all'azione di gravità. Esse, per la

(1) Eulero, *Lettres à une Princesse d'Allemagne,* parte I, lett. 19, Paris 1843.

(2) Tolver Preston, *On some dynamical conditions applicable to Lesage's theory of gravitation,* « Philos. Magaz., » 1877, pag. 206 e 364.

(3) Seguin Ainé, *Réflections et annotations sur la « Corrélation des forces physiques par W. B. Grove »*, Paris 1856.

legge di moto dei gravi cadenti, s'accosteranno con celerità crescente al centro comune di gravità, cui le vicine raggiungeranno con piccola e l'altre con velocità tanto più grande, quanto maggiore è la loro distanza dal centro all' origine del moto. Raggiunto il centro, ciascuna l'oltrepasserà dalla parte opposta per opera della velocità acquistata, di tanto quant'era la sua distanza da quello prima del moto. In questo avvicinarsi e scostarsi dal centro, le particelle tendono a camminare in linea retta; ma essendo continuamente influenzate dalle particelle circostanti nascerà una moltitudine di moti risultanti in ogni direzione, compiuti tutti l'uno indipendentemente dall' altro su curve di 2° grado.

Se ora si immagina che le particelle lontane dal centro di gravità, le μ, vengano ad attraversare il sistema delle particelle m, vicine al centro stesso, quelle eserciteranno su queste una azione che sarà di *distensione* o nel senso di allontanarle fra loro. E perchè « le μ a misura che penetreranno nel sistema delle m aumenteranno di velocità e di distanza fra di loro, così la massa delle μ all'esterno del sistema delle m, la quale tende a scostare le m dal loro centro di gravità, sarà maggiore che la massa delle μ all'interno del sistema medesimo, la quale tende a richiamare le m nel loro centro di gravità. Di qui una tendenza delle m ad allontanarsi fra di loro, cui s'opporrà l'azione di gravitazione. Se questa sarà equipollente all' azione distensiva, le m staranno in riposo ».

Immaginando allora che ogni punto del sistema delle m, sparse per ogni dove nello spazio, sia centro d'afflusso di una quantità indefinita di particelle μ concorrenti d'ogni intorno con variabile velocità, nasceranno nello spazio varî sistemi m, che, considerati separatamente, si dilateranno o contrarranno in ogni senso col variare in numero e velocità delle μ affluenti. Quindi i due modi distinti d'esistere della materia. Cioè ogni sistema stabile delle m per l'equilibrio fra le azioni attrattive delle sue particelle e l'azione distensiva delle μ costituirà un corpo quale noi lo percepiamo in natura: ogni aggregazione invece o compagnia di particelle μ, moventesi nello spazio secondo ogni direzione ed attraverso di tutti i corpi, costituirà un corpo imponderabile, il quale sarà facilmente disintegrabile per la debole azione esercitata fra le sue particelle stesse.

E poichè la coesione di un corpo, soggiunge Seguin, è funzione del numero delle particelle o gruppi di particelle che lo costituiscono, così un corpo, quando sarà diviso in parti

tanto tenui che l'azione di coesione sia insufficiente a resistere all'azione distensiva delle μ, verrà disintegrato, e le sue particelle s'allontaneranno con velocità più o meno grandi, e porteranno alla lor volta la vita ed il moto ai corpi circostanti, funzionando da particelle μ. Fu per l'impotenza della scienza, egli conclude, d'afferrare le porzioni della materia libera nello spazio ed i sistemi delle μ, che essa materia venne qualificata imponderabile.

Pertanto, mentre Laplace ammette che ad un'epoca non precisata e per opera di un movimento, di cui non discute la origine, il sole, ancora nello stato di nebulosa, abbia accelerato il suo moto rotatorio, cosicchè nelle regioni equatoriali si vennero staccando pel sopravvento dell'energia centrifuga sulla gravifica degli anelli, che più tardi col raffreddarsi diedero origine al sistema planetare; il Seguin costruisce il sistema solare movendo dallo stato nebulare della materia, quando le particelle in ossequio alla legge di gravitazione si mettevano in cammino con velocità accelerata, funzione della posizione che esse tenevano nella nebulosa e della densità della materia contenuta negli spazi che le circondava (1).

E non è molto Tolver Preston (2) esponeva come le arbitrarie condizioni, cui Le Sage assoggettava i corpuscoli oltramondani per dar ragione della gravitazione sferale, non fossero in realtà che l'inevitabile deduzione dei principii dinamici connessi colla teoria cinetica dei gas, quale fu stabilita dal Bernoulli e svolta da Kroenig e Clausius; notando insieme come la teoria cinetica stessa dispensava dal continuo soccorso di nuove particelle oltramondane, che Le Sage aveva invocato nel timore ch'esse esaurissero la loro velocità nelle collisioni continue, e come pertanto non fosse necessaria l'ipotesi che una ogni cento delle particelle non s'incontrasse che dopo parecchie migliaia d'anni.

V.

Era questo lo stato della scienza intorno allo spazio interastrale prima di Grove, prima cioè che fosse dichiarata nel modo più preciso e reciso la conservazione dell'energia in qual-

(1) Seguin Ainé, *Réflections sur l'hypothèse de La Place relative à l'origine et à la formation du système planétaire*, Paris, 1867.

(2) Tolver Preston, loco citato, e « Wien. Ber. » 1883.

sivoglia trasformazione di movimenti che s'effettui nei corpi, sia per diretta azione degli uni sugli altri, sia nelle così dette *azioni a distanza*.

Per Descartes, Huyghens, Young e Fresnel lo spazio è pieno di un fluido sottilissimo, continuo, omogeneo, altamente elastico, che serve alla propagazione della luce. Per Newton è ripieno di un mezzo formato in parte dalle emanazioni ed esalazioni delle atmosfere della terra, dei pianeti e del sole e dalle chiome rarefatte delle comete: esso però non serve alla propagazione della luce, dacchè questa sta in un efflusso di particelle lanciate dai corpi luminosi, ma è necessario però a spiegare le proprietà della luce (1). Per i Newtoniani lo spazio era assolutamente vuoto, e dice Eulero «è uno dei principali dogmi della filosofia newtoniana che l'immensità dell'universo non contenga punto materia negli spazi che si trovano fra i corpi celesti» (2). Eulero poi fu invero il più saggio prima di Grove, ed ammise un etere costituito come l'aria per la trasmissione della luce; mentre per Le Sage e Seguin lo spazio è vuoto, ma popolato da infiniti sciami di particelle, che pel primo vengono veloci e partono stanche in tutte le direzioni per gli spazî celesti, e pel secondo nelle loro escursioni attraverso lo spazio transitano da una sfera all'altra sotto forma di particelle μ e, penetrando fra i sistemi delle m, vi si impigliano e vi si fermano come particelle m, liberando in pari tempo altrettante m, che diventano μ.

Ora Grove (3), dopo avere in ogni capitolo del suo libro a tutt'uomo combattuto l'etere ipotetico quale era stato difeso da Young, ritiene che non vi sia alcuna ragione di non ammettere che le atmosfere dei diversi pianeti siano le une in relazione colle altre in istato di equilibrio: che quindi l'etere o la materia grandemente rarefatta, che riempie gli spazî interplanetari, sia un'espansione di tutte queste atmosfere o di qualcheduna di esse, ovvero dei loro elementi i più volatili, e fornisca così la materia necessaria per la trasmissione dei modi di movimento che si designano coi nomi di luce, calore, ecc.; e che non sia punto impossibile, infine, che delle porzioni tenui di queste atmosfere, per cangiamenti graduali, passino

(1) Thomas Birch, loco citato.
(2) Eulero, loco citato, lett. 18.
(3) W. B. Grove, *Corrélation des forces physiques,* Paris 1856.

da un pianeta all'altro, formando così un legame di comunicazione materiale fra le monadi distanti dell'universo.

Per cui nettamente dichiara: « la differenza fra l'opinione ch'io difendo e quella della teoria eterea com'è generalmente enunciata, è che la materia, la quale negli spazî interplanetari serve di mezzo di trasmissione colle sue ondulazioni alla luce ed al calore, è considerata da me come avente le qualità della materia ordinaria, o, come si dice comunemente, della materia grossa, ed in particolare il peso: benchè, per la estrema rarefazione, essa non possa manifestare questa proprietà che in un grado infinitamente piccolo; per contrario alla superficie della terra questa materia raggiunge un grado di densità, che possiamo misurare coi mezzi d'esperienza, e la materia è essa stessa in gran parte il conduttore delle ondulazioni, che costituiscono questi diversi agenti ».

Nel suo discorso poi, tenuto innanzi alla « British Association » l'anno 1866, mostrava in questa materia infrastellare la sorgente del calore del sole.

E sarebbe interminabile la rivista se da Grove ad oggi si volessero ricordare i lavori di quanti, come Joule, Rankine e Clausius, hanno energicamente combattuto l'immaginario etere posto in trono da Oliver Lodge (1), e di quanti, quali Humboldt e Zoellner, Mattieu Williams e Sterry-Hunt, Siemens e Morris, hanno asserito indubbiamente l'esistenza, e più ancora ricercata la natura d'una materia invadente tutto le spazio, costituita dagli stessi materiali che i soli ed i pianeti, e solo diversa da quelli pel grado di sua disintegrazione: cioè, una massa molecolare, eterogenea, altamente elastica, perchè altamente disintegrata, residuo in parte delle masse cosmiche ed in parte emessa continuamente dalle sfere medesime, fra le atmosfere delle quali è perenne mediatrice.

Solo ricordiamo nel modo più breve possibile, per confrontare le ultime idee odierne con quelle di Newton e Grove, quanto Mattieu Williams, Sterry-Hunt e Siemens pen-

(1) Non vorrei dimenticare il Secchi, ma è difficile assegnargli il posto. Egli è con Grove per quanto riguarda il concetto fondamentale circa le funzioni dell'etere, cui dà per attributo la materialità e l'inerzia: ma circa la sua origine e la sua essenza non si dichiara, e pare che s'accompagni con Lodge quando afferma che « questo fluido universale presenta certamente una costituzione differente da quella dei gaz o degli altri corpi conosciuti da noi ». (*L'unité des forces physiques,* Paris, 1869, pag. 202).

sarono sulla materia dello spazio, per soffermarci invece intorno alle vedute dei due americani Olivier Lodge e Charles Morris, che poco fa presero in esame la quistione sotto il punto di vista specialmente della luce; imperocchè le loro idee riassumono nel modo più caratteristico le due dottrine opposte dei partigiani dell'etere cosmico specifico e della materia molecolare dello spazio, l'uno difendendo fino alle ultime conseguenze il proteiforme imponderabile, l'altro proclamando l'unità della materia sferale ed intersferale e mettendo innanzi insieme un concetto vero sul modo di generarsi della materia stessa degli spazî celesti.

Lo Sterry-Hunt riferisce così nell' « *American Journal of Science* » (1880) l'opinione, che sulla natura materiale dell'etere Williams esponeva nel suo libro « *The fuel of the sun* (1880) », riguardante la conservazione del calore solare: « Il calor solare è mantenuto dalla condensazione della materia attenuata, che il sole incontra ovunque nel suo moto attraverso lo spazio infrastellare. I movimenti irregolari, determinati sul sole dalle variabili attrazioni dei pianeti, sommuovendo e rimescendo i diversi strati dell'atmosfera solare e producendo le grandi perturbazioni attestateci dal telescopio, sono gli agenti efficienti della cosa. La materia diffusa od etere, che è il recipiente delle radiazioni termiche dell'universo, è con ciò tratta nella profondità della massa solare: respingendo di là l'etere, quivi antecedentemente condensato e termicamente esausto, essa pure vi viene compressa, e cede il suo calore per essere alla sua volta cacciata fuori in uno stato rarefatto e freddo a ricevere una nuova quantità di calore, che per tal modo dall'etere viene di nuovo concentrato e distribuito dai soli dell'universo ».

Sterry-Hunt stesso poi fino dal 1874 pensava come per opera di una chimica cosmica, conforme alle idee di Clarke e Lokyer, avessero potuto trarre origine le nebulose dalla materia universale di Grove e di Williams; ma, per ricordare le sue parole più recenti sul mezzo intersferale, ecco quanto egli diceva in una lettura tenuta all'Accademia di scienze in Francia a proposito dell'idea di Brongniart, che l'atmosfera terrestre nei tempi lontani fosse molto ricca di biossido di carbonio, perchè tanta quantità di carbonio potesse essere fissata nella vegetazione, ed a proposito dell'opinione di Elia di Beaumont, che la terra, quand'era allo stato fluido, dovesse essere impregnata di biossido di carbonio, il quale si venne di poi sviluppando col lento raffreddamento per sopperire all'enorme quantità di questo

ossido che Ebelman avvertiva essersi richiesta alla formazione dei carbonati, che accompagnava la decomposizione dei silicati. « Io penso che si debba considerare la nostra atmosfera come un mezzo cosmico ed universale, condensato attorno i centri d'attrazione in ragione delle loro masse e delle loro temperature, ed occupante tutti gli spazî infrastellari in uno stato di rarefazione estrema. Così le atmosfere dei diversi corpi celesti sarebbero in istato d'equilibrio fra loro; di maniera che ogni cambiamento che avvenisse nell'inviluppo gasoso di un pianeta qualunque, sia pel condensarsi del vapore acqueo o del biossido di carbonio, sia per lo sviluppo di ossigeno od altro gas, si farebbe sentire per mezzo di diffusione nell'atmosfera d'ogni altro pianeta. Pertanto il biossido di carbonio assorbito dal nostro pianeta sarebbe stato rifornito da nuove porzioni provenienti dal mezzo universale, cioè dalle atmosfere degli altri pianeti, verificandosi insieme una diminuzione eguale di quel gas in tutte le atmosfere planetari; lo sviluppo poi di ossigeno sulla nostra atmosfera si sarebbe distribuito sulle altre in egual misura. Questa teoria d'uno scambio universale mi pare fornire una spiegazione dell'origine delle polveri cosmiche » (1).

Infine, due anni or sono, il Siemens (2), colla sua teoria sulla conservazione dell'energia solare, richiamava l'attenzione dell'universalità dei fisici sul mezzo intersferale. Ma senza discutere quanto valore possa avere la sua ipotesi per lo scopo cui l'immaginava, imperocchè ne parlarono calorosamente Charles Morris e Sterry-Hunt, Douglas, Archibald e Fraas, Fitzgerald, un anonimo G. B. S. e replicatamente Faye ed Hirn (3), ecco come là vien pensato il mezzo sidereo e per quali ragioni può esser supposto tale: « Per lo scopo della mia teoria, dice Siemens, lo spazio stellare verrebbe supposto ripieno di materia gasosa altamente rarefatta, probabilmente costituita d'H, O, Az, C e loro composti, oltre materiali solidi sotto forma di polvere. Così essendo, ciascun pianeta attrarrebbe a sè un'atmosfera, la cui densità avrebbe relazione col suo valore di attrazione, e non parrebbe sragionevole il supporre che i gas più densi e meno diffusivi formassero così

(1) Sterry Hunt, « Comptes Rendus de l'Acad. de France, » 1878, pag. 452.

(2) C. W. Siemens, *A collection of papers and discussions, On the conservation of solar energy,* London 1883.

(3) C. W. Siemens, *A collection,* ecc. loco citato.

la base di queste atmosfere, dove si troverà specialmente l'Az, l'O, il CO^2, mentre l'H ed i suoi composti predominerebbero nello spazio. Il sistema planetario poi, preso nel suo insieme, eserciterebbe un'influenza sulla materia gasosa diffusa nello spazio e s'avvolgerebbe quindi in un'atmosfera che terrebbe una posizione intermedia fra le singole atmosfere planetarie e l'atmosfera estremamente rarefatta dello spazio stellare ».

Appoggia pertanto le sue idee ricordando che « secondo la teoria molecolare dei gas, quale fu insegnata da Clausius, Maxwell e Thomson, sarebbe difficile assegnare un limite ad una atmosfera gasosa nello spazio »; che inoltre, fra i molti scienziati « Grove, Humboldt, Zoellner e Williams hanno decisamente asserito l'esistenza di una materia invadente tutto lo spazio », e che « Newton stesso espresse idee in favore di tale concezione ».

Oltre di questo riferisce il fatto che « un meteorite, di cui la fuga attraverso lo spazio stellare o almeno planetare viene arrestata per collisione colla terra, contiene corpi gasosi in quantità almeno sei volte il proprio volume, e che l'analisi del Dr Flight, eseguita sovra un meteorite appena caduto, fece conoscere come esso conteneva

$$
\begin{aligned}
CO_2 &= 0{,}12\\
CO &= 31{,}88\\
H &= 45{,}79\\
CH_4 &= 4{,}45\\
N &= 17{,}66\\
\hline
& \quad 100{,}00
\end{aligned}
$$
».

Ma « altra prova che lo spazio stellare è ripieno di materia gasosa viene data dall'analisi spettrale, ed appare da recenti ricerche di Huggins ed altri che il nucleo di una cometa contiene parecchi degli stessi gas riscontrati nei meteoriti, cioè: C, H, Az e probabilmente l'O ». Il Siemens raccoglie poi la sua ipotesi nelle tre proposizioni seguenti:

« 1° che vapore acqueo e composti di carbonio (C) sono presenti nello spazio stellare ed interplanetare;

2° che questi composti gasosi, ben chè in istato di estrema attenuazione, sono capaci di essere dissociati dall'energia raggiante del sole;

3° che questi vapori dissociati possono essere compressi nell'atmosfera solare con un processo di scambio per quantità eguali di vapori consociati; questo scambio essendo effettuato dall'azione centrifuga del sole stesso ».

Dell'ipotesi di Siemens fu data una chiara relazione dal prof. Celoria in questa stessa « Rivista » (fasc. 4° 1883), e pertanto dal canto nostro ripetiamo con Morris che, quando in essa non si voglia sospettare qualche cosa che ricordi il moto perpetuo (se il sole spende e riguadagna insieme quell'energia che deve di nuovo spendere in egual misura), è certo che l'eruzione di materia, anche diradata tangenzialmente alla superficie solare, sarà accompagnata da una reazione fatta a spese dell'energia rotatoria del sole, la quale col tempo produrrà un effetto notevole sul moto solare; ed anzi a suo parere dev'essere questa perdita dell'energia solare l'ultima sorgente di calore ottenuto con siffatto processo (1).

VI.

Però il Siemens, nello stesso tempo che immaginava una ipotesi che non ha ragione di essere fortunata, sebbene per qualche parte non mancheranno di verificarsi quei fatti sui quali essa si appoggia, contribuiva certamente nel modo più cospicuo, non solo a render certa l'esistenza di un mezzo materiale interplanetare, col raccogliere sul soggetto tante prove di fatto, ma a stabilire, col soccorso anche di proprie esperienze sulla dissociazione del vapor acqueo e del biossido di carbonio sotto l'azione dei raggi solari, gli elementi di quella biologia cosmica, che oggi dalle singole scienze positive è propugnata nel proprio campo.

Ora, se v'ha un principio direttivo, che mai non fallì in ogni ricerca propostasi dal pensiero umano, fu quello di ricondurre all'unità quanto ci si presenta in natura sotto tante forme diverse; anzi potremmo dire che oggi ciascun ramo di scienze non solo si affatica di mettere sotto l'obbedienza di un'unica legge tutti i fatti che ha isolato nel suo campo di studio, ma mira insieme a cogliere, raffrontando le proprie colle risultanze delle altre scienze, quell'intrinseca correlazione che deve esistere fra di esse, e a comprendere tutta la fenomenalità sotto un'unica legge di primo ordine, di cui l'altre non devono essere che corollari particolari.

Eppure, mentr'oggi nella scienza nient'altro è meglio stabilito che l'unità di moto e di materia, per quanto varie sieno le rappresentazioni che ci facciamo dell'attività di questa, e seb-

(1) Vedi: C. W Siemens, *A collection* ecc., l. c.

bene l'unità di materia già fin da Anassagora sia stata fermamente sostenuta e difesa, tanto che, accusato di empietà, egli dovette patire l'esilio da Atene, oggi ancora il Lodge rende dubbiosa tanta verità naturale. Ed i suoi ragionamenti son questi (1).

Stabilisce egli come ogni azione fra due corpi discosti debba in ultima analisi risolversi ne' due modi seguenti: od attraverso di una sostanza continua, come quando si trascina un corpo mediante una fune, o per mezzo del metodo proiettile, come quando si colpisce un corpo lanciando una pietra. Un chiaro esempio del metodo proiettile è quello di propagazione del suono nei gas, dove particelle perfettamente indipendenti fra loro si trasmettono l'una all'altra successivamente una percossa, sicchè il risultato ultimo è lo stesso come se le prime particelle percosse lo fossero state fin dove s'estende la propagazione. E dice che siffatta spiegazione è così semplice e così soddisfacente, e che inoltre è certamente questa la vera relazione della materia, da essere naturalmente tentato a domandarsi se ogni modo d'azione non possa essere spiegato con questa teoria proiettile. Ma gli sembra poi che la teoria corpuscolare della gravitazione, e quindi anche della coesione, sia così piena di difficoltà, non essendo per esempio ovvio come il peso di un piatto sia il medesimo messo per taglio che a distesa nella corrente dei corpuscoli, da potere solo con ipotesi improbabili spiegare tutte le azioni dell'universo mediante una semplice battaglia di particelle. « Inoltre è difficile, egli scrive, intendere che cosa sieno gli atomi in sè medesimi e come possano venire in conflitto e separarsi come due palle elastiche; è difficile intendere l'elasticità delle ultime particelle realmente dure. E se gli atomi sono non duri, ma elastici, e si separano dopo l'urto colla stessa fortuna di leggi che le palle elastiche, di che cosa sono essi composti?... Quanto più pensiamo sulla materia, tanto più siamo tratti ad abbandonare un puro urto come completa spiegazione dell'azione generale. E se così è, siamo tratti a ritornare sull'altra ipotesi, l'altra che è la sola che rimane, cioè la comunicazione per opera di un mezzo continuo ». Il Lodge pensa pertanto un mezzo che fa da nesso fra le particelle, una sostanza in cui esse sono infitte e che pervade in tutti i loro interstizî e si estende senza interruzione ai più remoti limiti dello spazio.

(1) Olivier Lodge, *The ether and its functions*, « Nature » 25 gennaio e 1° febbraio 1883.

Concesso una volta un corpo perfettamente omogeneo, sottile, incomprensibile, continuo, cioè incapace ad essere risolto in elementi semplici od atomi, non molecolare insomma, tutte le difficoltà per Lodge incominciano a sparire. Soggiunge come non vi sia altro corpo di cui si possa dir tanto, e quindi che le proprietà dell'etere devono essere alquanto differenti da quelle della materia ordinaria; e gli pare che se esso fosse materia ordinaria avrebbe quali proprietà caratteristiche la inerzia e la rigidità.

Ciò posto, la gravitazione è spiegabile con una differenza di pressione nel mezzo, causata da qualche azione fra esso e la materia, che non fu ancora considerata. Così la coesione. La luce è un'ondulazione nell'etere; l'elettricità può essere un aspetto di una parte dell'intero mezzo stesso.

La grande velocità della luce e le vibrazioni trasversali trovano una spiegazione nell'inerzia, continuità e rigidità dell'etere. La dispersione della luce sta nell'ipotesi di Fresnel che l'etere nei corpi si differenzî in due porzioni distinte, l'una di etere libero, l'altra di etere circostante e rattenuto dalle molecole gravi. Nell'etere libero dello spazio ogni specie d'onda viaggia con egual celerità; internamente alla materia le onde brevi sono più ritardate delle lunghe, e quindi le differenti grandezze delle onde possono essere distribuite fuori del prisma. Perchè poi l'etere circostante ritardi differentemente le diverse onde, è affatto sconosciuto.

La distinzione fra etere libero e circostante gli pare imposta anche dai fenomeni elettrici per l'identità di valore fra la capacità elettrica specifica induttiva (k) e la densità dell'etere nei corpi (μ^2) (1): però non stima che per questo l'etere sia elettricità; ma ch'esso debba essere modellato da forze elettromotrici in elettricità positiva e negativa.

Le vibrazioni trasversali poi essendo trasportate con forze che tendono ad agire sulla materia che resiste loro, così sono corpi opachi in ottica e conduttori in elettricità quelli pei quali l'etere circostante non ha rigidità, non resiste; sono trasparenti e dielettrici quelli pei quali l'etere circostante è teso, resiste.

Sull'etere però non si può esercitare una forza diretta-

(1) Se μ è l'indice di rifrazione del corpo, e se 1 è la densità dell'etere libero, quella all'interno del corpo stesso sarà μ^2, ammesso che la velocità della luce sia inversamente proporzionale alla radice quadrata della densità del mezzo.

mente, ma si sa disporre la materia in modo che essa eserciti una forza tendente (od elettromotrice) sull'etere che le è associato. Nei metalli questa forza tendente applicata all'etere produce una continua ed appena resistente corrente delle due elettricità in opposta direzione, ossia una corrente di conduzione; mentre nei corpi trasparenti (dielettrici) produce uno spostamento elettrico accompagnato da elastico rimbalzo: e di qui tutti i fenomeni di induzione elettrica.

Gli atomi delle molecole liquide sono capaci di locomozione, ed una forza continua tendente, applicata all'etere, produce una continua processione della materia e dell'elettricità associata, la positiva per una via, la negativa per l'altra; così tutti i fenomeni di elettrolisi. Gli ioni (i prodotti dell'elettrolisi) non prendono mai con sè l'etere neutro, ma l'uno prende una data quantità di elettricità negativa e l'altro la stessa quantità di positiva.

Il Lodge si rivolge poi la domanda: come sta l'ipotesi del Fresnel dell'etere circostante densificato col suo attributo di incompressibile? E gli sovviene che Collagh nella sua teoria ondulatoria ritenne che non è densificato l'etere nei corpi, ma sforzato dalla materia contro sè stessa, e rallentata così la sua tensione. La gravitazione allora sarebbe in parte spiegata da uno sforzo, come pensava Newton, esercitato dalla materia su tutto l'etere invadente. Così egli stima che non solo si è sicuri che l'etere esiste, ma che si conosce qualche cosa delle sue proprietà

Però ei si fa ancora una dimanda: se la materia è distinta dall'etere, come fu fin qui tacitamente supposto, o se materia ed etere non possono essere due modificazioni o manifestazioni differenti della stessa cosa. E qui si rivolge alla teoria dei vortici di W. Thomson, il quale suppone gli atomi della materia esser porzioni dell'etere ovunque sparso, da esso differenziate solo pel loro moto vorticoso, mercè il quale divengono virtualmente solide particelle, punti rigidi, ma elastici, capaci di una vibrazione definita, di libero moto, di collisione. Soggiunge quindi: « non ci colpisce l'idea che gli atomi della natura possono essere vortici come questi, vortici in un fluido? Questa teoria non è ancora dimostrata vera; ma non è altamente bella una teoria che merita di esser vera? ». Ma poi non dubita di concludere: « Ora ho tentato di introdurvi alla più semplice concezione dell'universo materiale che sia occorso all'uomo; la concezione, cioè, di una sostanza universale perfettamente omogenea, continua e semplice in istruttura, che

si estende ai più lontani limiti dello spazio di cui abbiamo conoscenza, che esiste egualmente in ogni dove..... Ora, una sostanza continua che riempie tutto lo spazio, che può vibrare come luce, che può essere scissa in elettricità positiva ed in elettricità negativa, che come vortice costituisce la materia corporea e che trasmette per mezzo della sua continuità, e non già per opera di conflitto, ògni azione e reazione, di cui la materia è capace: ecco la moderna veduta dell'etere e delle sue funzioni ».

Tali sono le idee poco fa emesse da un uomo riputato dotto nelle scienze fisiche. Esse mi sembrano sotto forma sintetica raccogliere tutti i misteri non solo delle proprietà specifiche, ma delle proprietà occulte della materia. E per quanto sieno grandi i dubbi, nei quali ancora vive la fisica sperimentale, tantó da restare muta eziandio alle più semplici domande circa la coesione di un corpo, circa l'evaporazione di un liquido, per non dire dei fatti magnetici, elettrici e chimici; tuttavia è già così avanti nei criteri generali sulla fenomenalità naturale da poter asserire a priori che le considerazioni del Lodge non possono avere scientifico valore; poichè la loro accettazione distruggerebbe la possibilità di ogni ricerca scientifica. Un mezzo, cioè, continuo, omogeneo ed incompressibile, quale sede dell'universalità dei fenomeni, non può essere oggetto di studio nè sperimentale nè speculativo; non è una ipotesi scientifica, ma è una fede, e pertanto a Lodge resterà solo questo vantaggio che Grove riconosce a tutti i partigiani dell'ipotesi eterea, « che essendo l'etere un fluido ipotetico può cangiare o modificare a loro grado i suoi caratteri senza che sia possibile agli avversari di provare la non realtà della sua esistenza e delle sue modificazioni » (1).

VII.

Ma contemporaneamente alle speculazioni del Lodge veniva emessa dal Morris un'ipotesi di ben altro valore sulla natura e la genesi della materia dello spazio, come che fondata sulla serietà di fatti naturali ben stabiliti (2).

Egli avverte che lo spazio è popolato da numerosissime

(1) Grove, loco citato, pag. 172.

(2) Charles Morris, *The matter of space*, « Nature », 8 febbraio e 14 giugno 1883.

masse, dalle più piccole di mole alle più grandi. Esse però occupano una inconsiderevole porzione dello spazio, in cui deve essere supposto che si trovi un mezzo molto elastico per trasmettere la luce. Ma nota come da alcuni è ritenuto che la energia di gravitazione dei soli e dei pianeti è abbastanza grande per spogliare lo spazio d'ogni particella materiale contigua, eccettuate quelle masse che si sottraggono da questa sorte per la vigoria dei loro moti rivolutivi. Diffatti l'atmosfera terrestre, avendo un'energia centrifuga che è $^1/_{17}$ di quella richiesta a superare la gravità ed altrettanta come energia di moto termico, è impossibile che fugga nello spazio, o che un materiale siffatto contiguo alle sfere non diventi materia atmosferica.

Quindi l'esistenza di un mezzo sidereo, costituito di particelle gravifiche ovunque esistenti nello spazio intersferale, dipenderà dall'energia di moto delle particelle stesse; cioè, se esse avranno un'energia minore, eguale o maggiore dell'energia gravifica verso le sfere saranno rispettivamente richiamate sulle sfere come materia atmosferica, o si trasferiranno attorno di esse come corpi planetari sovra orbite fisse e chiuse, ovvero infine assumeranno la condizione di corpi cometarî, solo temporaneaneamente influenzati da un sole e vaganti eternamente attraverso lo spazio.

Se ha luogo il primo caso, lo spazio dovrà essere spoglio di materia; se ha luogo il secondo, esso conterrà materia in uno stato parzialmente elastico; e se ha luogo il terzo sarà tenuto da materia in uno stato altamente elastico, per la grande pressione che le particelle eserciteranno le une sulle altre in opera della loro energia centrifuga. Resta a vedere se può esservi materia nello spazio ed in quali condizioni di moto. Ora, se è accettata l'ipotesi nebulare sulla cosmogonìa, non vi ha dubbio circa l'esistenza della materia intersferale, da che le condizioni dell'aggregazione nebulare lo stabiliscono indisputabilmente; ed ecco il come:

L'ipotesi nebulare insegna che la materia ora concentrata nei soli e nei pianeti una volta era più ampiamente diffusa; cosicchè la sostanza di ciascun astro teneva un'estensione di spazio assai considerevole ed ogni sistema cosmico si estendeva molto al di là degli attuali confini. Da questa primitiva condizione ne venne lo stato attuale delle sfere per opera di una continuata concentrazione della materia. Ma questa concentrazione era costantemente contrastata dall'energia termica delle particelle della nebula, ossia dal loro movimento centri-

fugo, il quale non poteva essere soppresso nelle particelle stesse che mediante una ridistribuzione dell'energia di moto. Ora, quando una massa si condensa, scema la sua caloricità e sale la sua temperatura; per cui una differenza di temperatura doveva costantemente aver luogo fra le parti più dense e le meno dense della massa nebulare, ed un'eguaglianza di temperatura poteva soltanto essere ristabilita da una irradiazione di moto termico. Questa radiazione continua sempre e deve continuare sino a che cessi la condensazione, e sino a che le temperature delle sfere e dello spaziò sieno divenute eguali. Ma ogni radiazione rappresenta una perdita di moto termico nell'interno del sistema delle particelle, che vengono condensandosi, cui inevitabilmente deve corrispondere un'adeguata crescita di moto termico all'esterno nelle particelle più rarefatte: per cui se al principio le energie centrifughe e centripete nelle particelle della massa nebulare erano presso che eguali, esse dovettero diventare disuguali, l'energia centripeta divenendo in eccesso nelle masse sferali e la centrifuga nella materia dello spazio. Mentre dunque una porzione della massa nebulare, in origine ampiamente diffusa, perdeva il suo calore e s'addensava per opera dell'attrazione, un'altra porzione guadagnava calore ed assumeva uno stato di diffusione nebulare maggiore che non avesse in origine.

Le sfere condensandosi spogliarono quindi lo spazio soltanto di una parte della materia, lasciando la rimanente più tenuemente diffusa che prima, e nella loro concentrazione hanno emesso e stanno emettendo una grande quantità di energia di moto, che tuttavia si conserva e s'accresce nello spazio come moto delle particelle nello spazio, le quali perciò si premono fra di loro e si sforzano di estendere i loro limiti con energia crescente; cosicchè l'elasticità della materia intersferale costantemente aumenta.

Per vedere poi se l'energia della materia intersferale, così formatasi, possa esser tanta da superare l'energia gravifica, si consideri il moto orbitale della terra, che la mantiene a considerevole distanza dal sole. Esso una volta esisteva come moto molecolare indipendente di uno sciame di particelle, che si movevano in compagnia nello spazio, cioè con moto di massa. Queste particelle hanno poi perduto una gran quantità di moto, passando dallo stato di molecole indipendenti allo stato di molecole dipendenti, creandosi un secondario centro di gravitazione. La velocità termica di esse particelle, in eccesso di quella spie-

gata nella loro rivoluzione attorno il sole, è divenuta parzialmente una rotazione attorno all'asse; una gran parte fu irradiata ad aumentare l'energia di moto della materia intersferale, e parzialmente è tuttora ritenuta come vibrazione termica. Ora, se la terra fosse tosto restituita alla condizione nebulare, le sue particelle avrebbero una velocità di molto in eccesso sulla velocità orbitale, e non sarebbero ~~controllate~~ frenate dal sole. Per cui le particelle dello spazio, che possedono ancora una velocità più grande, saranno molto più libere dal ~~controllo~~ freno gravifico.

Naturalmente ciascuna particella non terrà a lungo la sua direzione di moto, e costanti urti ne varieranno continuamente secondo ogni verso la direzione; però questo per ciascuna particella verrà trasferito ad una lunga serie di particelle, e sarà virtualmente continuato in forza e direzione, proseguendo la sua corsa attraverso il mondo, come se fosse trasportato sulla particella medesima; cosicchè essa, quantunque non cangi attualmente il suo posto che fra ristretti limiti, può avere rapporti di moto che si estendono in ogni direzione agli ultimi estremi dello spazio.

Ora poi, se, mentre la materia dello spazio cresceva la sua energia di moto per la radiazione sferale, essa si suddivideva in particelle più e più piccole, queste avranno potuto continuare ad essere così strettamente contigue nello spazio come sono le molecole delle atmosfere, ed in tal caso potranno insieme presentare le condizioni di eccessiva rarità, per quanto si riferisce al peso della materia; di stretta contiguità di particelle, sufficiente a permettere l'esercizio dell'energia attrattiva; di grande tensione, per la loro energia di moto centrifugo, e di intensa resistenza alla compressione.

Son queste le condizioni necessarie per trasferire le radiazioni termiche e luminose. In queste radiazioni un moto è trasmesso attraverso lo spazio sulle particelle della materia intersferale, non per mezzo di urti, ma per mezzo di moti vibratorî. La particella vibrante oscilla fra le catene laterali di attrazione e produce una simile oscillazione trasversale nelle successive particelle con cui è attrattivamente connessa.

Tali sono le vedute del Morris. Ed ora vorrei raccogliere una conclusione su questo contenuto dello spazio, intorno al quale furono opposte le opinioni della scuola eleatica ed atomistica nella Grecia, quella dei Newtoniani e dei Cartesiani nel risorgimento delle scienze e quelle di Lodge e Morris ai nostri giorni: ma aggiungo ancora l'idea del Pompei circa la

costituzione dell'etere ed il suo modo di comportarsi nel trasmettere la luce (1).

Il Pompei pensa che l'etere non sia un mezzo unico, ma una serie di mezzi subeterei di una degradazione corpuscolare, che si va scombuiando negli abissi del minimo, ove ciascuno viene

(1) Il Marino Pompei nel suo opuscolo « *La materia considerata come forma d'energia,* Pesaro 1883 » si propone di mostrare: 1° Che in natura veri atomi non possono esistere, e che in genere i corpi di qualsiasi ordine debbono essere sempre risoluti in fattori costituenti: 2° Che l'etere non può essere un mezzo unico interposto ai corpi pesabili, ed i suoi atomi non possono differire essenzialmente da quelli: 3° Che la materia non differisce per natura dal calore e dalla luce, ma al pari di quella è una modalità d'energia, la quale al pari d'ogni altra ci si presenta con forme proprie, definite solo da speciali rapporti meccanici e dinamici colle energie costituenti il nostro organismo.

Dalla terza proposizione discende « che entro eguali spazî i corpi contengono egual somma di energia; che il loro differenziamento sta nella quantità varia delle singole forme (d'energia); sicchè in eguali spazî ciascuna forma concorre come complementare delle altre. » Mostra dapprima che ciò s'avvera per la forma, materia e calore; imperocchè osserva che una data massa gasosa varia di densità in ragione inversa della temperatura assoluta; cosicchè (ammesso costante il coeff. di dilatazione e la calorità specifica) in ogni caso sotto egual volume la quantità di calore contenuto e la quantità in peso del gas dà una somma costante. Lo stesso asserisce poi accadere fra la forma materia e luce; e per questo osserva che, come per i diversi corpi semplici il prodotto del peso atomico pel rispettivo color specifico è un valor costante, eguale a 6,4, così per le diverse luci semplici il rapporto fra il N. d'onde in 1″ e quello in un pollice è un valor costante, eguale a $2 \times 6{,}4$, prossimamente: soggiungendo che il numero specifico d'onde nell'unità di spazio è analogo all'energia ponderale crescente nel gas che si raffredda, ed il N. specifico d'onde nell'unità di tempo rappresenta una pura velocità, come nell'energia calorifica.

Ma il primo fatto si riferisce ad un caso particolare, cioè a quello di un corpo in moto in cui lo spostamento dalla sua posizione di riposo è proporzionale alla forza motrice. Così si potrebbe mostrare che lo spazio tenuto nell'oscillazione da una lamina vibrante è proporzionale alla forza motrice che la sollecita. Ma non è più vero però che un litro d'aria in quiete abbia la stessa energia, *caeteris paribus*, di un altro che si muove attorno al centro di massa della terra. Il rapporto poi fra il N. di onde in 1″ e quello di un pollice non rappresenta il N. di onde nell'unità di spazio, ma la velocità in pollici delle diverse luci. E siccome per luci d'ogni colore la velocità di propagazione è la stessa, il suddetto rapporto deve essere costante; così che, se in luogo del pollice assumiamo come unità di misura il metro, abbiamo per quel rapporto il noto valore di 310,000 chilometri.

attenuando la massa in ragione della radice quadrata, ma aumentando col rapporto dei quadrati la propria velocità.

In tale ipotesi egli si spiega facilmente le vibrazioni trasversali della luce, pensando sulla linea di propagazione una fila di particelle eteree, frammezzo alle quali stavvi la serie delle bieteree, trieteree, ecc., ecc. Allorquando una particella eterea riceve un impulso, le bieteree sono sospinte fuori dalla linea di propagazione, come per ischiacciamento, su rette normali alla linea stessa di moto. Le trieteree poi alla loro volta sono sospinte dalle bieteree su rette normali a quella su cui furono sospinte le bieteree, e così via. Il moto d'onda avanza sulla linea di propagazione col restituirsi delle particelle subeteree sulla linea stessa di propagazione.

Se la luce bianca è composta di sette luci semplici, stabilisce che la particella chimica in vibrazione, che la genera, debba attuare sotto distinte potenzialità in un momento indecomponibile dal nostro occhio, e che settemplice per lo meno deve essere la serie eterea, richiedendosi per ogni moto un mezzo adatto che lo trasferisca.

Quando l'elemento luce bianca riceve un impulso, a seconda che l'eccitamento si estende fino al 1°, 2°,..... 7° mezzo subetereo, appariscono ordinatamente i colori dal rosso al violetto. La differenza poi fra il corpo luminoso e le immagini trasmesse sul mezzo sta in ciò, che il corpo si deforma e riforma rapidamente nell'istesso spazio, le immagini si ripetono propagandosi in spazî successivi. È trasparente il corpo se ha la sua meccanica interna a spazî interatomici più ampi delle immagini luminose; è riflettente nel caso contrario. Si ha rifrazione semplice se i corpi trasparenti sono posti su piani inclinati alla linea di propagazione e le intere immagini luminose attraversano inalterate gli spazî interatomici. Se tale passaggio avviene parzialmente da parte dei singoli elementi delle immagini, fra adatti spazî subatomici, si presenta la dispersione.

Sono queste nei loro tratti più caratteristici le idee che si vennero formando nelle successive età della scienza circa la materia degli spazì celesti e circa le sue funzioni; resta a vedere se fra tante congetture è possibile di stabilire una veduta razionale dietro fatti conosciuti, il che tenterò di fare in un prossimo articolo.

Pavia, maggio 1884.

GIUSEPPE GEROSA.

I FONDAMENTI SCIENTIFICI DELLA PEDAGOGIA (*)

Per poco che si risalga nella scala zoologica, troviamo che in un organismo non può aver luogo la manifestazione completa dei fenomeni biologici se non sotto l'azione e la direzione di un centro nervoso, dal quale partono ed al quale mettono capo i nervi di senso e di moto. Uno spillo che punga l'estremità di un dito, sveglia nei nervi senzienti un movimento molecolare che per la via del midollo spinale arrivando al cervello ci fa sentire il dolore della puntura: produce cioè quel fenomeno di coscienza che dicesi sensazione e percezione, mediante il quale noi alloghiamo il senso di dolore nella parte ferita, e lo riferiamo a quel corpo estraneo che ne è stata cagione. Dalle circonvoluzioni cerebrali parte allora un impulso che attraverso alle cellule del midollo spinale si comunicherà ai nervi di moto, determinando così una contrazione di muscoli che farà ritirare il dito dal molesto vicino.

Nel cervello adunque devono metter capo gli eccitamenti, perchè diventino sensazioni: dal cervello deve partire il comando, perchè si produca quell'azione riflessa che chiamiamo moti volontari. In tal guisa il cervello è centro di senso e regolatore dei fenomeni coscienti: esso regola ed armonizza la vita sensitiva e commotitiva di un organismo.

Anche la scienza è un organismo: e fintanto che una disciplina non ha trovato un principio supremo, il quale dia unità di movimento alle sue ricerche, ne appoggi, ne informi e ne concateni le conclusioni, non può arrogarsi il nome di scienza.

(*) Conferenza letta nella R. Università di Catania il giorno 6 aprile 1884. — A questa conferenza sui fondamenti scientifici della pedagogia fece seguito un'altra sullo *Scopo completo dell'educazione secondo le varie civiltà e dottrine.*

Orbene, la pedagogia ha costituito il suo organismo?

Per vederlo dobbiamo osservare se la pedagogia abbia trovato il suo « cervello », un centro cioè dal quale muovano le sue induzioni, sul quale si fondino le sue conclusioni, che ispiri i suoi metodi, che armonizzi i suoi mezzi.

Un ministro della Pubblica Istruzione, il quale era anche un insigne scienziato, mi diceva: « La vostra pedagogia fu infelice sinanco nella scelta del nome, il quale non esprime ciò ch'essa vuol professare ».

Per verità, quando osserviamo che la pedagogia la quale, prescindendo dal valore etimologico del nome, è metodo dell'educazione, si mostra ancora incerta nel definire il suo obbietto « l'educazione », nell'indicarne lo scopo preciso e completo, nel tracciarne la via ed additarne i mezzi; noi possiamo veramente dubitare che non abbia ancora trovato quel punto d'appoggio che è centro di moto del dinamismo, centro di vita negli organismi, principio indiscutibile nelle scienze. Spesso è un' ipotesi la cellula iniziatrice di quest'organismo morale; ma quando sia dimostrata da una serie di fatti, l'ipotesi si converte in una legge che dimostra e spiega tutti i fenomeni di quell'ordine, diventando così il centro di tutto un sistema.

La pedagogia ha essa dimostrato questo suo principio supremo? Non dico già se la pedagogia abbia un supremo principio che ne svolge i teoremi, li contempera, li subordina gli uni agli altri, e li riduce ad armonica unità: ma domando se questo principio fondamentale sia ipotesi o verità dimostrata, postulato o teorema. Dimando sopratutto se questo principio contenga un concetto sì determinato e sì preciso, che il metodo dell'educazione prenda una fisonomia tutta propria con contorni tanto delineati da potersi subito ravvisare e giudicare.

Un solo cenno sulla genesi della pedagogia risponderà subito a questa nostra indagine, svelandoci e quale sia questa sua base, e quanto sia ben costrutta e ferma.

Necessariamente fu prima l'educazione che lo studio speciale del metodo di educare cioè la pedagogia, perchè l'educare è un fatto nato dalla necessità che ha l'uomo di svolgere e le forze proprie e le forze di coloro che gli appartengono per qualsivoglia vincolo naturale od artificiale: invece lo studio del modo di educare è il risultato di osservazioni e d'induzioni ricavate dal fatto, cioè da quell'educazione medesima che volevasi produrre. Impropriamente chiamasi pedagogia tutto quello

che sempre si è fatto per educare: essa non si costituì veramente se non quando si studiò specialmente ed in sè stesso il modo col quale produrre l'educazione. Allora la forma si venne di mano in mano sgruppando dal suo contenuto: l'arte e la teoria si considerarono in sè medesime, separatamente dalla pratica. Per citare un esempio: l'uomo empiricamente trovò sempre modo di fortificare il proprio organismo; più tardi cercò gli esercizi coi quali addestrarsi particolarmente alla corsa, al salto, al nuoto, alla pugna; finalmente indagò le ragioni anatomiche e fisiologiche secondo le quali vogliono essere governati siffatti esercizi. Abbiamo così la ginnastica come fatto, come sistema e come scienza. Orbene il fatto, l'arte e la scienza sono appunto i tre momenti della genesi pedagogica. Il fatto fu un prodotto più o meno buono: l'arte una scelta più o meno coordinata di mezzi: la scienza una ricerca delle ragioni dell'arte. Il fatto nacque dalla necessità, l'arte dall'esperienza, la scienza dall'induzione che ha saputo trovare un principio speculativo, il quale informando tutto un sistema di educazione ne diventa centro e base.

Ora, se noi esaminiamo, a mo' d'esempio, il sistema pedagogico del Pestalozzi che, a mio credere, è il più completo, troveremo che ha per base questo principio: « l'arte dell'educare deve fondarsi sulla natura dell'uomo, che essendo forza operativa e libera ha in sè medesima i germi della propria educazione ».

Il Rayneri ed il Rosmini esplicando il principio pestalozziano ne costituirono questi due teoremi, l'uno dei quali è base della didattica, e l'altro è fondamento di una teoria dell'educazione in genere: « l'insegnamento deve seguire passo passo lo svolgersi graduato della mente » — « l'educazione deve estendersi a tutte le facoltà e metterle in armonia indirizzandole al conseguimento del fine supremo dell'uomo ».

Senza mettere qui in discussione il valore di questi due principii, nè indagare se si presentino così chiari e ben delineati da servir di guida ad un sistema di educazione, mi conterò di notare ch'essi si riducono ad affermare che ogni educazione deve corrispondere alla natura ed alla finalità delle facoltà umane. E mettendo per ora da parte (chè non è del nostro argomento) lo scopo etico dell'educazione per notarne solamente il suo principio fondamentale, osserverò, che affermandosi che l'educazione deve seguire il successivo sviluppo delle facoltà umane, si ammette che base della pedagogia è la psicologia.

Secondo queste dottrine il centro della pedagogia, dal quale derivano le sue teorie, i suoi sistemi ed i suoi metodi, sarà adunque questo principio: « la scienza dell'educazione deve seguire lo svolgimento naturale delle attività psichiche ». Ma di grazia, come potremo noi rintracciare la maniera onde si svolgono le facoltà umane? Vorremo noi acquietarci a quella psicologia a priori che divide le facoltà dello spirito in intelletto, memoria e volontà: discorre d'intuito, di percezione, di riflessione, di fantasia, d'istinto, di volontà e di libertà, come fossero attività realmente distinte le une dalle altre, e non già atti differenti nei quali erompe l'attività psichica di mano in mano che si va esplicando? Sì, l'istruzione deve seguire passo passo lo svolgimento delle facoltà umane; ma come si svolgono esse, e come erompono l'una dall'altra? Dice benissimo il Pestalozzi, quando afferma che il fanciullo nasce coi germi della vita da esplicarsi. Ma quali sono questi germi, ed in che è radicata questa virtualità?

La biologia, che avendo per iscopo di esporre e coordinare i grandi fatti e le grandi leggi degli organismi, può definirsi « la scienza della vita », ci ha provato che le facoltà intellettuali e morali sono intimamente legate alle masse ganglionari. Coll'aiuto dell'anatomia comparata, dell'antropologia e dell'anatomia patologica essa ci ha dimostrato che tutte le facoltà psichiche si sviluppano, scemano, si alterano coi centri nervosi, e ne seguono docilmente tutte le variazioni (1). La psicologia adunque non arriverà giammai a rivelarci il modo col quale si svolgono le facoltà umane, a farci assistere alla loro genesi successiva, a spiegarci i rapidi incrementi o le improvvise fermate, il graduato svolgersi od il lento deperire, se ricorrendo alla biologia non ci avrà primieramente mostrato in quale maniera i centri nervosi vadano svolgendosi per modo da prestarsi al compimento delle molteplici funzioni delle attività intellettuali e volitive. Ne consegue che nella maniera medesima che la psicologia ha bisogno della biologia per dare una solida base alle sue ricerche, così la pedagogia ha bisogno dell'una e dell'altra per trovare un metodo dell'educazione il quale corrisponda allo svolgimento naturale delle facoltà dell'uomo.

Dico adunque: 1° Che la scienza dell'educazione deve se-

(1) V. Luys, *Recherches sur le système nerveux*. — Ch. Letourneau, *La biologie*. — Canestrini, *L'indirizzo dell'odierna biologia*, nella « Rivista di filosofia scientifica » Vol. II, 1882.

guire lo svolgimento naturale delle attività psichiche; 2° Che le attività psichiche si svolgono parallelamente allo sviluppo dei centri nervosi. È come dire che ammetto che il « centro della pedagogia », quel punto cioè sul quale devono fondarsi tutti i metodi di educazione è la fisiopsicologia.

Ma poc'anzi ho detto che ogni scienza deve provare il suo « teorema fondametale »· senza di che (eccetto non fosse il postulato d'Euclide) nessuna disciplina può arrogarsi nome di scienza, cioè di un insieme di teoremi svolti e coordinati da un principio. Devo adunque provare che « *fondamento scientifico di una pedagogia veramente ragionata dev'essere la fisiopsicologia* », o, se meglio così vi piace, una psicologia che corra parallela alla biologia.

E siccome ognuno mi concederà subito la prima parte del mio tema, cioè che non può educarsi l'uomo senza governare l'opera educativa in conformità alle potenze umane, mi rimarrà solo a dimostrare che « *la educazione intellettuale e morale dell'uomo deve corrispondere alla successiva formazione dei centri nervosi* ». Sarà come dire che le scienze biologiche debbono essere il fondamento della pedagogia.

Ma qui appunto mi è necessaria una dichiarazione.

Dire che le scienze biologiche sono il fondamento della pedagogia può essere argomento sì largo, che io potrei far poco più che semplicemente affermare: e allora cadrei in contraddizione con me stesso, avendo detto poc'anzi come una scienza debba dimostrare il proprio teorema fondamentale. Mi propongo adunque un lavoro ben più limitato e più modesto, ma in pari tempo più dimostrativo. Prenderò alcuni fatti già largamente dimostrati dall'odierna fisiologia, dei quali accennerò quel tanto che è più necessario al mio argomento, e verrò ricercando di mano in mano quali rapporti corrano fra essi e l'obbietto della pedagogia, che è l'educazione delle facoltà umane.

E poichè queste si classificano da tutti in intelletto e volontà, se io dimostrerò che l'intendere ed il volere sono intimamente legati ai centri nervosi e che non possono svolgersi ed operare se non parallelamente ad essi, avrò in pari tempo dimostrato come i fondamenti scientifici della pedagogia debbano ricercarsi nella biologia.

In che sono riposte le relazioni fra il cervello e l'intelligenza?

In che sono riposte le relazioni fra il cervello e la volontà?

Ecco due questioni fisiologiche che devono convertirsi in una grande questione pedagogica.

I.

Cervello ed intelligenza.

A far vedere la essenziale relazione fra il cervello e le facoltà mentali, osservo primieramente che di mano in mano che risalendo nella scala zoologica incontriamo animali più intelligenti, troviamo in essi uno sviluppo maggiore nelle masse ganglionari. Anche i più profani alla fisiologia possono facilmente distinguere nel cervello una parte superiore che è costituita dagli emisferi cerebrali, ed una parte inferiore che, situata alla base degli emisferi, può considerarsi come una continuazione diretta del midollo spinale. Orbene, mentre gli emisferi cerebrali sono piccolissimi nei primi gradini dei vertebrati, vanno gradatamente aumentando nelle serie più alte, finchè arrivando ai mammiferi e sopratutto all'uomo, costituiscono la parte principale dell'encefalo. L'occhio meno esperto si accorge che gli emisferi coprono e circondano il cervello, e che per contenersi nella scatola del cranio si rannicchiano, si piegano in cordoni sinuosi, si raggrinzano ad anse, formando in questa maniera le così dette circonvoluzioni cerebrali. Il cervello umano è certamente meno voluminoso del cervello di alcuni altri mammiferi; ma il cervello dell'uomo presenta tal numero di pieghe sì profonde, che se venissero distese sopra un piano darebbero una superficie più estesa del cervello di qualunque altro animale. Il cane è molto più intelligente di un montone, sebbene il cervello di quest'ultimo sia più voluminoso: i solchi però del cervello canino sono assai più profondi, e quindi danno al cervello del cane un maggiore sviluppo superficiale.

Fermiamo dunque questo primo punto: « *nella serie degli animali il grado d'intelligenza è in rapporto alla grandezza degli emisferi cerebrali, e più precisamente allo sviluppo delle circonvoluzioni cerebrali* ».

Ed ora restringiamoci a considerare il cervello dell'uomo. Nel feto umano la superficie del cervello si presenta completamente liscia: si piega quindi progressivamente in solchi sì leggieri, che nel bambino le circonvoluzioni sono appena abbozzate: si vanno poscia formando e completando di grado in grado che il bambino acquista l'intelligenza e la parola. Potrei anzi aggiungere che questo sviluppo delle facoltà psichiche è paral-

lelo alla formazione di certa specie di cellule nervose, le cellule piramidali grandi. Finchè il cervello non ha acquistato tutta la sua consistenza, la mente è debole e limitata, come si scorge appunto nel fanciullo: nel pieno sviluppo della massa cerebrale, che è circa fra i quaranta e cinquanta la mente arriva alla sua massima potenza: col rammollirsi del cervello, il vecchio va perdendo di vigore nelle sua facoltà mentali, finchè arrivato alla decrepitezza, il cervello tocca l'estremo del deperimento, e l'uomo rimbambolisce. «Per regola generale (dice il Canestrini) il cervello cresce fino ai quarant'anni, rimane stazionario fra i quaranta ed i cinquanta e decresce in età più avanzata seguendo quella parabola medesima che si nota nell'intelligenza».

Possiamo dunque accettare questa seconda conseguenza: « *lo sviluppo completo delle forze mentali richiede lo sviluppo completo delle masse cerebrali* ».

Supponiamo ora che il cervello sia arrivato a completo sviluppo. Ci si presenta quest'altro fatto costante, che « *lo stato fisiologico del cervello varia secondo il vario grado di forza che spiegasi dall'attività mentale* ».

È notissimo l'esperimento col quale un esimio nostro fisiologo, il Mosso, ha provato che uno sforzo di mente determina un grado di congestione cerebrale, facendo che una grande quantità di fluidi confluisca verso il centro; laddove ha luogo il fenomeno contrario, vale a dire i fluidi si portano alla periferia, allorchè diminuisce il lavoro mentale. Partendo da questo principio il D.r Mosso ha immaginato il suo *Pletismografo*, col quale è dimostrato matematicamente che il lavoro mentale, ed in generale lo stato psichico, varia colla quantità del sangue che bagna il cervello; e che le sensazioni e le impressioni morali, in una parola ogni travaglio mentale ed ogni commozione sono accompagnati da contrazioni dei vasi sanguigni e precipuamente dei vasi capillari periferici, i quali spingono il sangue verso il cervello.

E simili fenomeni cerebrali, come nota il Letourneau, si rivelano anche durante il sonno(1). Blumenbach e Pierquin osservarono che il sogno produce nel cervello quella stessa congestione che vi succede durante la veglia, quando è sotto

(1) Sulle modificazioni cerebrali durante il sonno, veggasi l'interessante rassegna sintetica del D.r Bordoni Uffreduzzi, pubblicata in questa « Rivista di filosofia scientifica », vol. III, 1883-84.

l'azione dei pensieri e delle commozioni. Una donna che per malattia aveva perduto una porzione del cranio e della dura madre, lasciava vedere una parte del cervello. Orbene, quando essa dormendo non era agitata da sogni, il cervello rimaneva immobile; ma quando la donna sognava, il cervello s'inturgidiva e sollevavasi uscendo dalla linea delle pareti craniche.

Ma ciò che toglie ogni dubbio sul rapporto fra gli emisferi encefalici e gli stati mentali, sono i fenomeni che avvengono nelle lesioni del cervello.

Da molto tempo era noto che le ferite in alcune parti speciali del cervello producono la perdita di alcune determinate facoltà. Dicasi lo stesso di alcune malattie, in seguito alle quali l'uomo diventa inetto a certi atti mentali ovvero li compie a stento. Un militare che per un colpo aveva perduto metà del cervello, non poteva più reggere che per pochi minuti ad un lavoro intenso della mente. Accade talvolta che un ammalato sia colpito da *afasia,* perda cioè l'uso delle parole, senza che però siano menomamente paralizzati gli organi della voce. Ciò indica chiaramente ch'egli ha perduto solamente la *memoria delle parole.* Dobbiamo anzi aggiungere che il più delle volte non sono che poche parole e sovente una o due delle più comuni che il paziente non può più pronunciare. Egli rammenta benissimo la cosa che vorrebbe nominare, gli pare di averne il nome sulla punta della lingua, ma non può pronunciarlo, ed è obbligato a ricorrere ad un sinonimo o ad una frase per esprimere il suo concetto. Che più? l'afasia arriva alcune volte a tal segno che se alcuno suggerisce all'ammalato il vocabolo, egli dimostra di comprendere, e dice che quella è la parola ricercata; ma o non arriva a ripeterla (giacchè anche quest'atto suppone un grado, sebben menomo, di memoria), ovvero dopo pochi istanti la dimentica completamente. L'esperienza ha dimostrato che questi fatti sono dovuti a qualche lesione alla parte mediana della terza circonvoluzione frontale, che corrisponde appunto alle tempia. È questo il compartimento del linguaggio: la menoma lesione in questa parte fa perdere la memoria delle parole; e quando è chiusa o distruttà la cellula alla quale era affidato quel tal vocabolo, non si arriverà giammai a potervelo riporre e quindi a rammentarlo.

Ho conosciuto un uomo al quale un colpo di bastone sulle tempia del lato sinistro fece perdere la memoria del nome del suo percussore, che pure egli rammentava benissimo e sapeva riconoscere. Un mio amico in seguito ad una malattia nervosa

perdette la memoria di molti nomi di personaggi storici, dei quali seguitava a rammentare benissimo le gesta: la riacquistò di mano in mano che venne ristabilendosi in salute. Per una paura in occasione di un terremoto un maestro di musica stentò per molto tempo a nominare le figure musicali, quantunque seguitasse a conoscerne il valore eseguendole a puntino.

In questi ultimi anni poi i fisiologi essendo riusciti a tener in vita per molto tempo i cani, ai quali si era levato quasi per intero il cervello, hanno potuto osservare quali profonde modificazioni avvengano in questi animali tanto apprezzati per la loro intelligenza ed accortezza. Il Goltz ne portò uno da Strasburgo a Londra per mostrare al Congresso internazionale di medicina i fenomeni che presenta un animale in questo stato. Il Mosso, togliendo alcuni frammenti dalle *memorie* pubblicate nel 1881 dal Goltz, descrive in questa maniera un cane a cui siasi tolto quasi per intero il cervello. « Un cane scervellato prende un aspetto stupido ed insensato. Già guardandolo negli occhi si vede che è incretinito. I movimenti sono incerti e tardi. Sembra che impieghino molto più tempo dell'ordinario per decidersi a qualche cosa. Il loro incesso rassomiglia al modo di camminare delle oche. Vi è nel passo un non so che di strano e di comico, quasi di festivo. Gli animali vanno sempre diritto come un automa. Se incontrano un altro cane, vi passano sopra se è piccolo: se è grosso sono capaci di sollevarlo colla testa o di rovesciarlo, ma tirano diritto. Qualunque altra cosa incontrino, cercano malamente di montarvi sopra per passare oltre: mentre potrebbero, deviando un passo, trovare libero il cammino. Trovano difficilmente la scodella dove sta il cibo. L'odore li guida meglio degli occhi. Afferrano coi denti malaccorti e stupidamente tutto ciò che si presenta, fino a mordersi i piedi, tanto da guaire pel dolore. Non trovano le scheggie delle ossa che rompono coi denti, quando esse cascano loro di bocca. — Questi cani non sono più capaci d'imparare nulla, e si direbbe che abbiano disimparato anche quello che sapevano. Così, ad esempio, non porgono più la zampa quando è loro richiesta, come solevano al padrone; tutta la loro vita intellettuale è spenta: solo continuano ad abbaiare quando sentono toccare la porta, ma si decidono sempre tardi. Due cani che si odiavano, continuarono ad addentarsi quando si vedevano, anche dopo che avevano perduto entrambi una gran parte del cervello. La memoria diminuisce gradatamente a misura che va esportandosi una quantità maggiore di quest'organo; in ultimo quando

manca quasi tutto il cervello, la memoria è scomparsa completamente (1) ».

Fenomeni analoghi si manifestano nei galli e nei piccioni, dal cui cranio siasi esportata una parte degli emisferi cerebrali. Non conoscono più il cibo che viene presentato ai loro occhi, quantunque risulti indubitatamente che alcune volte la facoltà visiva è rimasta loro intatta. Il Flourens mantenne vivi per alcuni mesi alcuni di questi animali dopo averli privati dei lobi cerebrali. Queste bestie, chiamate o spaventate, non si muovevano; ma gettate in aria volavano, e spinte camminavano automaticamente, senza che fossero però capaci di determinarsi da sè a questi atti.

Questi esperimenti, i quali si possono compiere sugli animali perchè il cervello non ha sensibilità, mostrano chiaramente che l'intelligenza suppone unicamente la presenza dei lobi cerebrali nel loro stato fisiologico. Distruggendo la sostanza grigia corticale o paralizzandola con qualche agente anestetico, le facoltà intellettuali sono abolite, quantunque persista la sensibilità.

Rimangono pertanto dimostrati questi tre fatti: che il grado d'intelligenza è in rapporto coll'ampiezza degli emisferi cerebrali; che lo sviluppo completo delle forze mentali suppone lo sviluppo completo della massa cerebrale; che le condizioni fisiologiche del cervello, già arrivato a sviluppo completo, hanno intima relazione con le varie specie di atti mentali.

Da questo parallelismo fra il cervello e le forze dell'intelligenza io potrei qui dedurre una lunga serie di leggi pedagogiche che devono governare l'educazione intellettuale. Ne accennerò alcune fra le più importanti.

Se il processo col quale si svolgono le attività mentali è correlativo al processo col quale si va completando la struttura del cervello, ne consegue che l'educazione intellettuale dovrà adattarsi alla legge di questo successivo svolgimento delle masse cerebrali. Forzare la mente del fanciullo a cognizioni, delle quali non è ancora capace, è pretendere che il cervello sia organo di pensieri pei quali esso non ha la conveniente struttura: il che sarebbe come esigere che un braccio sollevi un peso superiore all'energia de' suoi muscoli. — Ed ecco il fondamento scientifico della celebre *legge di grada-*

(1) Mosso, *Le funzioni dei centri nervosi*, nella « Nuova Antologia », 1884.

zione, di cui si parla tanto in metodica, e che si viola così facilmente nelle famiglie e nelle scuole o per cattivi metodi o per vanità. Ho osservato, p. es., che i bambini ai quali i genitori hanno la smania di far parlare contemporaneamente più lingue, tanto perchè in conversazione possano salutare in francese ed in inglese, sono ben sovente irritabili o taciturni. Questi sforzi che nuociono al fisico, alterano pure il carattere dei bambini e tolgono dai loro volti quell'aria di giovialità e di spensieratezza che li rende cari (1).

Se il cervello va costituendo di mano in mano quelle cellule nervose che lo rendono atto a sempre più alte e più complesse funzioni, l'insegnamento dovrà elevarsi dall'osservazione dei fatti più sensibili e più semplici alle teorie ed alle leggi generali, e dal confronto delle cose più vicine e più affini alla sintesi delle cose più lontane e più disparate. Su questo fondamento scientifico posa la notissima legge che l'insegnamento proceda *dal concreto all'astratto*, e trova sua ragione tutto quel sistema che, sotto il nome d'insegnamento oggettivo e di lezioni sulle cose, mette a base della didattica l'osservazione e l'induzione.

Se ogni lavoro intellettuale è accompagnato da contrazioni dei vasi periferici, i quali spingeranno così in maggiore o minor copia l'onda sanguigna verso il cervello, ne segue che le occupazioni dovranno essere varie ed opportunamente interrotte. — Quest'osservazione scientifica dà il più gran valore alle raccomandazioni che si fanno ai docenti, e soprattutto agli insegnanti elementari, di variare ed ordinare convenientemente gli esercizi scolastici; e dovrebbe servire di guida nella distribuzione delle lezioni, nella compilazione degli orari scolastici, e nel dare una giusta misura al lavoro che si pretende dagli alunni fuori di scuola: lavoro che sventuratamente non corrisponde nè alle esigenze igieniche, nè allo scopo intellettuale, perchè si comprime e si spegne la mente con quell'opera medesima che dovrebbe accrescerne la potenza. Fu detto che l'umanità se ne sfugge tutta per la via del cervello: e fu detto bene, perchè l'attività cerebrale necessaria al travaglio della mente condanna all'anemia tutte le altre parti dell'organismo, anemia che tardi o tosto si riverbera sul cer-

(1) V. quanto ne scrissi nella « Nuova scienza dell'educazione ». Vol. I. Sez. IV.

vello medesimo. Ma questa febbre divoratrice dei tessuti è mantenuta e raddoppiata dai pessimi sistemi didattici, che lottano contro le forze del cervello in particolare e dell'organismo in generale. Siffatti sistemi, che forse obbligheranno l'umanità ad andarsene prima di compiere il ciclo che le era assegnato, ottengono fin da ora questi soli effetti: favorire le forze mentali a scapito dell'organismo; anticipare i fiori della giovane mente a danno dei frutti sostanziosi della virilità dell'ingegno; creare una fittizia energia mentale, nei cui prodotti un accorto precettore dovrebbe scorgere lo sforzo della mente e le tracce degli eccitanti.

Adunque un sistema d'insegnamento o deve rinunciare ad essere moderatore ed educatore delle forze intellettuali, che è quanto rinunciare alla propria natura ed al proprio scopo per discendere alla classe dei meccanismi e fors'anche delle torture; ovvero deve uniformare i suoi metodi, ordinare ed adattare i suoi mezzi alle leggi fisiologiche che governano lo sviluppo dei centri nervosi, per poter così corrispondere pienamente alla economia delle forze mentali e di tutto l'organismo.

II.

Cervello e volontà.

Come la pedagogia non può costituire un metodo razionale di educare l'intelligenza se non fondandolo sulla fisiopsicologia così anche la teoria dell'educazione delle facoltà volitive (detta comunemente educazione morale) poggia in gran parte sullo sviluppo e sull'azione fisiologica dei centri nervosi.

Già da principio ho accennato in quale maniera avvenga nell'animale un movimento, p. es. il ritirarsi di un dito punto da uno spillo. A meglio chiarire ciò che devo esporre, fa mestieri ch'io ripeta un poco analiticamente come avvenga quel fenomeno di moto che dicesi *azione riflessa.*

Supposto che il nostro corpo venga urtato in un punto, i nervi senzienti i quali si spargono come rete su tutta la periferia, ne ricevono l'impressione, generandosi in essi quel fenomeno fisiologico fisico-chimico che denominiamo movimento nerveo molecolare. Il movimento si comunica alle cellule del midollo spinale: arriva ad un nucleo di cellule cerebrali, che

è una delle parti più profonde del cervello, e dicesi *talamo ottico*: di qui s'innalza alle cellule corticali o superficiali delle circonvoluzioni, e così ha luogo la sensazione.

Le cellule superficiali che sono senzienti, trasmettono le vibrazioni agli strati delle cellule sotto-giacenti. Allora parte da queste un impulso che ha per iscopo di generare quel movimento che abbiamo chiamato « azione riflessa ». Ed ecco come:

Dalle cellule corticali delle circonvoluzioni nelle quali abbiamo visto prodursi la sensazione, partono alcune fibre che raccolgono le vibrazioni e le convergono verso un altro nucleo di cellule, detto *corpo striato*, da cui irraggiano tutte le fibre motrici periferiche. Le vibrazioni coordinate (a quanto pare) dal cervelletto si trasmettono al midollo spinale e quindi ai nervi motori, che producendo una contrazione di muscoli determinano il movimento. — Vedesi adunque che il cervello è centro e regolatore dei fenomeni di moto, come già abbiamo visto essere centro dei fenomeni di senso.

E qui appunto si presenta una prima osservazione, la quale dimostra la dipendenza che hanno le facoltà volitive dai centri nervosi.

Se noi produciamo un'impressione tattile, acustica o luminosa in una persona, e per mezzo di qualche apparecchio elettrico disponiamo che essa interrompendo colla mano il circuito possa farci conoscere il momento in cui essa percepisce, noi potremo misurare il tempo che passa fra l'istante nel quale si fa agire lo stimolo sull'organo di senso, e l'istante in cui ha luogo il movimento muscolare. Con replicati ed accuratissimi esperimenti l'Exner, il Wundt, il Buccola e molti altri fisiologi hanno dimostrato che l'eccitamento sensitivo impiega un certo tempo per convertirsi in impulso motore. Questo intervallo dicesi *tempo fisiologico* o *di reazione*. Il Buccola col cronoscopo di Hipp e con altri apparecchi ha sperimentato che arriva a qualche centesimo di minuto secondo. Il tempo fisiologico è formato da questi cinque fattori:

1° Il tempo richiesto perchè l'organo di senso converta lo stimolo esterno in eccitamento motore

2° Il tempo necessario perchè l'eccitamento nervoso arrivi ai centri cerebrali;

3° Il tempo richiesto perchè l'eccitamento centrale, ossia la percezione, si trasformi in eccitamento motore cioè in impulso volitivo;

4° Il tempo richiesto perchè l'impulso centrale arrivi ai nervi motori;

5° Il tempo necessario perchè avvenga la contrazione muscolare.

Se tutte queste fasi dell'atto psichico descritto non sono misurabili, merita però molta attenzione il fatto che il momento più lungo, che è quello dell'azione riflessa, è accessibile in qualche modo alle misure degli apparati psicometrici.

Ma quello che più importa alla nostra questione, è che il tempo fisiologico è tanto più lungo, quanto il cervello è più lontano dal suo pieno sviluppo, ovvero è cominciato l'indebolimento delle forze mentali. « Nel periodo infantile (scrive il Buccola) in cui l'evoluzione psichica segna i primi albori, i tempi sono lunghi; col crescere degli anni diminuiscono sensibilmente fino a raggiungere il loro minimo, per aumentare di nuovo quando già cominciano ad indebolirsi le forze mentali... Sotto questo riguardo i fanciulli si avvicinano agli imbecilli, e le esperienze così vengono a confermare mirabilmente le analogie che passano fra lo stato di fanciullezza e quello di imbecillità » (1). — I tempi necessari alla produzione degli atti psichici sono ugualmente lunghi nei fanciulli e nei vecchi, perchè nella gran giornata dell'intelligenza essi rappresentano rispettivamente l'alba ed il tramonto, che si fondono in una medesima tinta suboscura: colla differenza che pei primi c'è la speranza del mezzogiorno, e pei secondi la certezza di una notte più buia.

Un secondo argomento che dimostra la relazione fra gli atti volitivi ed i centri nervosi, è che le condizioni dell'animo nostro, le emozioni, i desiderî ed i propositi cambiano colla quantità del sangue che irrora il cervello, e la qualità degli alimenti. Non v'ha chi non abbia provato in sè medesimo come la gioia e la tristezza, la benevolenza e la misantropia, il coraggio e l'accasciamento, il piacere del lavoro e la noia della vita si succedano nell'animo nostro secondo la condizione in cui si trovano i nostri centri nervosi. Colui che diceva di non parlare mai nè a stomaco digiuno agli amici, nè dopo un lauto pranzo ai nemici, per non essere coi primi poco benevolo e

(1) Buccola, *Studi di psicologia sperimentale,* « Rivista di filosofia scientifica », vol. I. Vedi pure dello stesso autore la pregievolissima opera intitolata: *La legge del tempo nei fenomeni del pensiero*, Milano, Fratelli Dumolard, 1883.

coi secondi troppo generoso, pronunciava senza saperlo una verità che ha sua base negli intimi rapporti fra lo stato nervoso e le emozioni morali; perocchè lo stomaco digiuno ovvero opportunamente pasciuto, i farinacei o le carni, l'acqua od il vino, una sostanza eccitante o calmante, tonica od anestetica, agendo diversamente sul sistema nervoso, mutano corrispondentemente le condizioni dell'animo nostro. Un banchetto che comincia colla musoneria di un'etichetta compassata, e finisce con uno scoppio irresistibile d'allegria: il commensale che vi sedeva vicino tutto riserbato, e termina col palesarvi i suoi segreti, mostrano che l'animo nostro piega innanzi ad un'onda di sangue e di eccitamenti che assalgono le masse ganglionari. Il Mantegazza disse che dalla cucina escono i buoni pensieri: potremmo aggiungere che escono pure le buone azioni. Nell'uno e nell'altro caso il fondamento fisiologico è sempre lo stesso: la relazione fra gli atti psichici e lo stato dei centri nervosi.

E quali intimi legami ci si manifesterebbero fra le facoltà volitive e le masse nervose, se noi prendessimo ad esaminare l'efficacia che gl'istinti e le abitudini esercitano sulle determinazioni della volontà: istinti ed abitudini che hanno appunto il loro fondamento principale nella costituzione dei centri nervosi. Poichè il tempo non mi permette qui d'esaminare questa grave questione, devo almeno, per espletare il mio tema, accennare alcune delle basi fisiologiche di questi due fatti psichici, i quali sono fattori sì importanti della condotta morale: « *l'operare per istinto, l'operare per abitudine* ».

Il bambino appena nato porta ambe le mani alla bocca; e questa volta per vera « voglia di manicar ». Se gli mettete un dito in bocca, egli fa atto di succhiare. Certamente non è per esperienza propria ch'egli coordina il succhiare al nutrirsi, poichè non ebbe ancora modo di sperimentare la relazione fra una cosa e l'altra cioè fra il mezzo ed il fine. Perciò i filosofi hanno detto che l'istinto è una facoltà che prosegue un fine senz'averne coscienza. Ma se non avvi coscienza della relazione fra l'atto che si compie ed il fine che si prosegue, come può agirsi?

Lo Spencer vuole spiegare in ben altro modo l'origine degl'istinti. L'animale comincia ad adattarsi per necessità alle circostanze in cui si trova: prosegue ad adattarsi per esperienza: prende l'abitudine di adattarvisi: l'abitudine diventa disposizione organica: la disposizione organica si trasmette per

generazione, diventando così disposizione ereditaria. L'istinto sarà dunque la disposizione naturale ad adattarsi al mezzo circostante.

Ma come può mai ammettersi, osservano gli altri, che una disposizione organica disponga anche a cambiare i mezzi per ottenere un fine? Una disposizione organica farà che gli struzzi covino o no, che i sorci muschiati del Canadà costruiscano o no le loro casette, che le rondini sentano bisogno di migrare. Ma una semplice disposizione organica non ispiega come fra i calori del Senegal lo struzzo covi le uova solamente di notte, mentre al Capo di Buona Speranza, dove il clima è men caldo, le cova anche di giorno: non ispiega come i sorci muschiati del Canadà si costruiscano le casette quando il clima è rigido, e smettano di costruirle nei paesi più caldi: non ispiega come le rondinelle si dirigano da questa o da quest'altra parte (1).

A me sembra però che alla fin fine non v'abbia differenza fra l'asserire che l'istinto è una disposizione organica ad adattarsi al mezzo circostante, e l'affermare che l'istinto è un'attività la quale prosegue il fine senza che se ne abbia coscienza. Infatti, quando l'animale, senza aver coscienza d'un fine, si dirige ad esso con mezzi opportuni, sostituisce all'esperienza propria l'esperienza della specie, alla coscienza acquistata la coscienza ereditata. Il che suppone appunto una disposizione organica: suppone, in altre parole, che le impressioni e le esperienze accumulate dai progenitori nel cervello si ridestino nei discendenti sotto forma d'istinti, cioè di disposizioni ad operare in una data maniera.

Nell'uomo pertanto che prima d'operare deve giudicare i motivi dell'azione, l'istinto fa ch'egli agisca senz'aver tempo e modo di giudicare le proprie azioni: in altre parole, fa ch'egli agisca, non tanto come individuo, *quanto come componente la specie.* Perciò se consideriamo che gl'istinti da una parte sono pur troppo potentissimi sulle nostre determinazioni, e che dall'altra essi sono fondati sull'organismo, non potremo mettere in dubbio le intime relazioni che anche sotto questo riguardo collegano gli atti volitivi ai centri nervosi, nelle cui cellule si elaborano le misteriose voci dell'istinto, pur rispettando il dominio che su di essi può prendere la volontà.

E ciò che accade nell'istinto, si ripete nelle abitudini, e

(1) F. Fiorentino, *Lezioni di filosofia pei Licei.*

talvolta, per quanto io ne penso, con una potenza anche maggiore. Sa ognuno che azioni, le quali da principio si compievano con grande sforzo della volontà, diventano un po' alla volta sì spontanee che noi le facciamo senz'accorgercene, e che anzi talora l'abitudine ci trascina a ripeterle anche quando nol vorremmo. Orbene, quali condizioni fisiologiche si richiedono affinchè abbiano luogo questi fatti?

Ho già osservato come un eccitamento esterno dia luogo ad un movimento molecolare dei nervi, il quale si trasforma prima in sensazione e poi in azione riflessa; ed ho pure accennato che dalle circonvoluzioni cerebrali, ove ha luogo la sensazione, parte l'impulso che per mezzo delle fibre motrici, comunicandosi al midollo spinale ed ai nervi motori periferici, determina la contrazione dei muscoli ed i movimenti riflessi. Possiamo adunque immaginare nel cervello come due piani: l'uno superiore che è formato dalle circonvoluzioni cerebrali e comunica col midollo spinale; l'altro inferiore che forma come la base degli emisferi cerebrali e può considerarsi quale una diretta continuazione del midollo spinale. Il piano superiore è sede dei movimenti *volontari*, di quei movimenti cioè, il cui impulso parte dalle circonvoluzioni cerebrali che abbiamo visto essere centro degli atti mentali: il piano inferiore è sede dei movimenti *involontari*, come sono quelli che si producono nelle improvvise e grandi emozioni, p. e., nella paura che ci mette in atto di fuggire prima di ogni atto di riflessione. Ognuno comprende ch'io adopro qui le parole « volontario ed involontario » in senso fisiologico, cioè per indicare che l'impulso al movimento parte o no dalle circonvoluzioni cerebrali.

Orbene, da principio il piano inferiore del cervello non trasmette l'impulso ai movimenti se non per azione diretta del piano superiore, sicchè ad ogni vibrazione dei nervi di moto deve essere preceduto un impulso o comando speciale delle circonvoluzioni cerebrali. Un po' alla volta però si fanno più facili le comunicazioni fra i due piani, fra i centri di senso ed i centri di moto: le vibrazioni succedono più spontanee, si propagano più celermente, si chiamano a vicenda, si agglutinano in maniera siffatta, che, data una prima vibrazione, si ripetono tutte le altre, senza che ci sia più bisogno che la volontà intervenga se non con quel primo impulso, dal quale dipendono tutte le vibrazioni successive. Allorchè adunque, mediante una ben continua ripetizione di atti è stabilito questo meccanismo, gli organi di moto compiono il loro lavoro da sè stessi.

Ed ecco un primo grado dell'abitudine, nel quale il *primo impulso è volontario*, e quindi si origina nelle circonvoluzioni cerebrali.

Ma se io ripassando dopo parecchi mesi per la strada ove abitava, fo per avviarmi senz'accorgermi alla porta dell'antica abitazione, e mi fermo solamente quando mi avveggo dell'errore (cioè quando comincio a pensare a quello che fo); si potrà dire ch'io abbia posto *volontariamente quel primo atto* dal quale potevano automaticamente procedere tutti gli altri? Si dice che è una distrazione. Benissimo: ma in questo caso distrarsi vuol dire sottrarre alla volontà alcuni atti. Orbene, l'abitudine sino a che punto può sottrarre gli atti all'impero della volontà?

Sapendo che l'azione riflessa è volontaria quando l'impulso al movimento parte dalle circonvoluzioni cerebrali, noi possiamo convertire la dimanda in quest'altra: tutti i movimenti riflessi dipendono dalle circonvoluzioni cerebrali? (1).

Se dopo aver tagliato la testa ad una rana, la immergiamo in un vaso d'acqua, e quindi la tocchiamo leggerissimamente, non risponderà subito al nostro eccitamento; ma seguitando a stuzzicarla, gli eccitamenti si accumuleranno nel midollo spinale, e noi la vediamo reagire, nuotare e studiarsi di saltar fuori dal vaso. Questi movimenti riflessi non dipendono per certo dal cervello, di cui la rana fu privata. Ma almeno sono essi destati da un centro di senso, come pur pretendono insigni fisiologi, o, per dirla in termini popolari, la rana *sente?* È come dimandare se la rana siasi *accorta* dell' eccitamento esterno e lo abbia convertito in moto.

Per vederlo continuiamo l'esperimento. Riscaldiamo l'acqua lentamente tanto che la rana venga a perfetta cottura. La rana non si muove, e si lascia cuocere senza dare il più piccolo segno. Dunque la rana non sente: e se non sente, i movimenti che faceva non erano destati da un centro di senso, ossia da un impulso proprio della rana: ed essa si muoveva come una macchina ogni volta che provava quegli eccitamenti *ai quali era stata abituata*.

Nella stessa maniera, se con un colpo netto tagliate la testa

(1) Per rispondere al quesito mi servirò delle esperienze del KRONECKER e dello STIRLING citate dal Mosso, nelle *Funzioni dei centri nervosi*, già cit. nella « Nuova Antologia », 1884.

ad un'anitra, la vedrete battere le ali e fare quegli stessi movimenti a cui era abituata quando mettevasi a fuggire. Se con un colpo di scure decapitate un cane, vedrete che il tronco agita la coda; e se gli irritate fortemente la pelle, lo vedrete mettersi la coda fra le gambe, proprio come fa un cane quando lo maltrattate, ed esso ha paura.

Vi sono adunque azioni riflesse, le quali non dipendono dalle circonvoluzioni cerebrali e che quindi non sono coscienti, perchè manca il centro nervoso indispensabile per le sensazioni e percezioni; ma sono puramente automatiche, fatte cioè dall'animale perchè esso ha contratto l'abitudine di compiere quei dati movimenti, quando prova quei dati eccitamenti. In altre parole: un animale col cervello trova in sè stesso quanto occorre per operare: un animale senza cervello ha bisogno che, come in una macchina, si tocchi quel dato tasto, dietro il quale si precipitano automaticamente tutti i movimenti consueti.

Orbene, l'abitudine può arrivare ad agglutinare siffattamente gli atti anche in un animale nelle sue condizioni ordinarie, che dato un eccitamento casuale e quindi indipendente dalla volontà, tutti gli altri si succedono senza che ne abbia coscienza. È così che trovandomi per tutt'altro scopo in quella strada che una volta mi conduceva all'abitazione, può accadere che le gambe mi portino in quella casa, senza ch'io lo voglia menomamente. Tutti questi atti si sottraggono completamente all'impero della volontà.

Un ultimo fatto importantissimo a notarsi è che talvolta torna impossibile eseguire volontariamente alcuni movimenti, i quali invece si compiono alcune volte sotto l'impeto di improvvise e forti commozioni, cioè involontariamente. Durante scosse di terremoti furono viste persone affette da paralisi generale sollevarsi e far atto di fuggire. Il ritorno improvviso di una persona cara ha fatto sollevare braccia paralitiche; ed io stesso fui testimonio di un padre che affetto per cinque anni da paralisi al lato destro, strinse fortemente colla mano paralitica la mano del figlio che non vedeva più da dieci anni. Per un grave spavento alcuni riacquistarono l'uso della parola. Nonostante certe paralisi del settimo paio che rendono impossibile di chiudere gli occhi volontariamente, voi vedrete serrarsi immediatamente le palpebre, se a questi ammalati fingete di voler cacciare improvvisamente le dita negli occhi. Quella forza irresistibile, della quale si parla sovente fuori di proposito, spiega tutta la sua potènza in questi fatti, che la volontà

è incapace di produrre, e che solo le emozioni sanno generare.

Molte ed importanti conseguenze per la educazione della volontà derivano dai cinque fatti psicofisiologici che abbiamo osservati: il tempo fisiologico necessario per l'azione riflessa — lo stato fisiologico dei nervi in relazione alle emozioni dell'animo — il fondamento fisiologico dell'istinto — il fondamento fisiologico dell'abitudine — le azioni derivate dalle sole emozioni.

Se da una parte l'efficacia dell'educazione morale consiste nell'ottenere che l'uomo agisca sempre per motivi razionali, e che quindi si abitui ad operare onestamente, prontamente, costantemente: se dall'altra sono intimi i rapporti tra i fatti fisiologici ed i fatti psichici, ossia fra i centri nervosi e le funzioni, fra lo stato delle masse cerebrali e gli atti delle nostre facoltà; si scorge subito che il savio educatore dovrà studiarsi di creare tali relazioni tra il fisico ed il morale, che possa ottenersi questo duplice fine: 1° Che l'uomo possa determinarsi ad agire per motivi razionali, e che perciò arrivi a sottoporre il sentimento alla ragione; 2° Che la volontà nel sentimento medesimo, e perciò anche nella condizione fisiologica dei centri nervosi, trovi un appoggio ed un aiuto alla produzione di azioni oneste. So bene che l'ideale supremo dell'educazione morale è di creare quella tal forza di volontà che dicesi carattere, la quale non riconosce ostacoli all'adempimento del dovere. Ma sono pur convinto che tutto questo rimarrà un ideale perpetuo, se nella conoscenza delle emozioni umane e nella ricerca dei loro moventi fisiologici, non troveremo mezzi coi quali produrre, svolgere e sostenere quella forza morale. Possiamo ben immaginare un bel quadro; ma senza tela, colori e pennelli il quadro non andrà mai ad un'Esposizione: proprio come un metodo di educazione non fondato sulle condizioni fisiopsicologiche dell'uomo non esporrà mai in mezzo alla società quel bel quadro vivente, che dicesi un carattere morale.

Adunque da qualsivoglia parte si prenda la questione della educazione umana, sempre ci si presenta innanzi una questione fisiologica.

Il grado possibile d'intelligenza, che è sempre in armonia coll'ampiezza delle circonvoluzioni cerebrali; lo sviluppo completo delle forze mentali, che suppone lo sviluppo completo delle masse cerebrali; le varie specie ed i vari gradi di lavoro mentale, che mutano le condizioni fisiologiche del cervello tanto nella veglia quanto nel sonno; le lesioni del cervello che

cambiano lo stato dell'intelligenza e della memoria: tutta questa prima serie di fatti che la fisiologia ha largamente provati, mostra esservi tale parallelismo fra le funzioni dei centri di senso e gli atti mentali, che è impossibile trovare un metodo razionale di educare l'intelligenza senza tener conto di tutte le suaccennate circostanze fisiologiche delle masse ganglionari.

Il tempo fisiologico necessario per produrre un movimento volontario, che varia secondo le condizioni dell'encefalo; l'azione che i nervi esercitano sulle emozioni dell'animo; l'istinto che generato da condizioni biologiche agisce a sua volta sulla volontà; l'abitudine che legata ai centri nervosi ha tanto dominio sugli atti volitivi; certi movimenti che sfuggendo all'impero della volontà non possono generarsi che dall'impeto delle emozioni: tutta questa seconda serie di fatti mostra che anche l'educazione morale si lega per molti lati ai centri di senso e di moto, e che quindi un metodo razionale di educazione morale deve tener conto di tutti questi elementi biologici.

E se tutti questi fenomeni di senso e di moto, d'intelligenza e di volontà sono sì strettamente congiunti, debbono pur essere intimamente legate la biologia e la psicologia che ne studiano la natura, e la pedagogia che ne cerca e vuol governarne lo svolgimento.

Eppure, si è voluto mettere di fronte una doppia scuola pedagogica, e l'una si è chiamata metafisica, e l'altra materialista: nate entrambe da ciò che la pedagogia metafisica si chiuse in sè stessa come l'antico impero cinese, impedendo che le onde delle scienze sperimentali e sopratutto della biologia arrivassero alle sue troppo anguste sponde, mentre l'altra, la così detta pedagogia materialista, confuse troppo presto ciò che il microscopio ha trovato con ciò che la mente va cercando. Intanto questa va accusando la prima di essere dogmatica e pedante: quella va gridando che la nuova pedagogia guida direttamente al materialismo. E devo confessare che la lotta si fece più aspra, dopo che una schiera di parolai credette d'aver toccato il sommo della dottrina pedagogica, quando parlò a iosa di centri nervosi e sostituì allo spirito la psiche. Per verità questi *Marcelli*, nel senso dantesco, hanno resa sospetta una pedagogia che colla severa dignità di scienza erasi già aperta una via maestra, opponendo fatti ad ipotesi e ragioni a sentimenti, ma non proclamando mai come verità dimostrata quello che è ancora allo stato d'induzione. Questa modestia e lealtà rendono la scienza formidabile agli avversari e ben ac-

cetta alle menti non preoccupate. Noi non diciamo adunque: questo movimento del cervello è il pensiero, è la memoria, è la volontà; le facoltà psichiche sono un essudato delle masse cerebrali. Ciò noi non diciamo, per la somma e semplice ragione che la biologia non ci ha detto precisamente quali cause presiedano ai fenomeni di coscienza e quindi all'esplicamento delle facoltà psichiche. Noi diciamo però (e non v'ha pedagogia al mondo che possa contraddirci): si esigono queste condizioni cerebrali e questo stato fisiologico, affinchè abbiano luogo i pensieri ed i sentimenti. Perciò, soggiungiamo, fa mestieri che l'educazione tenga conto di tutti questi fatti biologici per trovare i mezzi coi quali svolgere le facoltà umane. Se la pedagogia metafisica vuole studiare i pensieri ed i sentimenti senza relazione ai centri nervosi, le facoltà psichiche sfuggiranno alle sue ricerche: se la pretesa pedagogia materialista vuole studiare i centri nervosi senza relazione alle facoltà psichiche, le masse ganglionari non risponderanno alle sue cure. Fra queste due scuole, l'una delle quali considera le facoltà senza organi, e l'altra gli organi senza facoltà, io colloco una pedagogia che chiamo *scientifica*, la quale cerca in che maniera si possano rendere atti i centri nervosi a diventare docili strumenti alle sublimi concezioni della mente ed alle più nobili emozioni della volontà; ed in qual maniera si possa ottenere che l'energia del pensiero e l'impeto del sentimento non condannino all'anemia l'organismo umano.

Che se a questa pedagogia, la quale accogliendo non pochi principii della vecchia scuola, ne ricerca però i fondamenti scientifici, si obbietterà ancora che conduce al materialismo, avremo diritto di dire che certe obbiezioni farebbero quasi venir voglia di credere che torni assai comodo professare una pedagogia, la quale si studia con poca fatica, perchè non ha bisogno dell'osservazione e quindi di quelle difficili discipline fisiologiche che dovrebbero servirle di fondamento: discipline i cui passi da gigante esigono buone gambe, e sopratutto gambe proprie, e non prese ad imprestito come una stampella, ma facienti parte del nostro organismo. È come dire che queste discipline debbono formare un'indispensabile propedeutica alla pedagogia. Con dottrine pedagogiche basate su di una psicologia nominale ognuno può discutere a sua posta su argomenti che sfuggono all'investigazione. Nella pedagogia scientifica si cammina invece coll'osservazione, e si comincia sempre dall'assicurare le basi delle proprie induzioni; contenti se dopo una

giornata di confronti fra le scienze fisio-psicologiche e le pedagogiche si potrà dire: ho conosciuto un punto di più nella natura e nello scopo dell'educazione umana. Non parmi giusto che solo a quella pedagogia metafisica si riserbi il nome di *pedagogia razionale*, come se tutto quello che si scopre dalle scienze sorelle per venire in aiuto alla dottrina dell'educazione, non fosse pure scienza razionale.

Se poi alcuno mi dirà (come già mi hanno accusato) che mettendo a fondamento della pedagogia le scienze biologiche, io la fo discendere al grado di scienza applicata, risponderò per ora che camminare con una buona scorta non vuol dire non aver gambe ovvero star fermi, ma anzi andar più oltre e più sicuri; e che l'alpinista seguendo una buona guida arriva a poggiare sulle cime di alte montagne. Si appoggi pure la pedagogia al vigoroso braccio della biologia, ne divida le gloriose conquiste, e diventerà la redentrice dell'organismo fisico e morale dell'uomo.

Catania, 6 aprile 1884.

PAOLO VECCHIA.

DEL MODO DI TRATTARE SCIENTIFICAMENTE

LA STORIA DELL'INGEGNO UMANO

NELLE PRODUZIONI LETTERARIE

Finchè le lettere non vennero considerate se non conforto agli ozî della vita, il raccogliere delle nude biografie parve opera degna e bastevole allo storico della letteratura. E raramente questo semplice lavoro fu preceduto da una buona scelta delle fonti.

Ma una impazienza febbrile ne sollecita allo studio del nostro essere: chi siamo? donde veniamo? quale posto occupiamo nella natura? a quali destini siamo noi riserbati? Il culto del passato si confonde oggimai con la fede nell'avvenire. Noi siamo un portato delle età che resuscitiamo nel nostro studio retrospettivo, alcuni elementi delle quali sorvivono in noi; studiando il passato noi studiamo l'esser nostro; è uno studio riflessivo come l'anatomia e la fisiologia. Ed ecco rifiorire ed espandersi largamente gli studî storici e le scienze ad essi affini ed ausiliarie. Sorge anzi una vera e propria scienza storica; i fatti disseminati lungo le vie della storia non hanno ormai che il valore delle parole disseminate in un lessico: raggruppiamo ordinatamente quelle parole, abbiamo l'idea.

Lo storico della letteratura, che considerasse oggi una canzone, una cronaca, un poema separatamente, come l'opera improvvisa dell'ingegno individuale, come l'espressione del momentaneo stato d'animo del cronista o del poeta, sarebbe per lo meno da paragonare a quegli asceti che seppellivano nei deserti della Tebaide il loro tesoro di bontà, mentre avrebbero potuto con tanta eroica virtù di sacrificio redimere in qualche parte la umanità dai grandi mali ond'era oppressa. La sana critica ricerca nella storia delle lettere come il pensiero collettivo si estrinsechi e si atteggi nel pensiero individuale. Perciò l'opera letteraria diventa materiale di massimo conto allo

studio del nostro essere; e la nostra scienza si eleva finalmente dai vaniloquî arcadici, e affisa anch'essa uno sguardo profetico agli orizzonti lontani.

Noi consideriamo la storia della civiltà di un popolo come un tutto organico, continuato, senza interruzione; e dobbiamo quindi considerare l'opera d'arte, meglio che in sè stessa, nel complesso delle circostanze a cui tenne dietro, e nelle quali trovò la propria forma di manifestazione e il proprio sviluppo. Perchè la critica letteraria divenga scienza, le produzioni intellettuali vanno ordinate sotto una vera e propria legge; e non può essere che la legge suprema della evoluzione, che vale ad un modo per tutte quante le attività umane, siano fisiche e siano morali.

Un simile concetto della essenza e del fine della critica letteraria allargò di gran lunga il nostro campo, già per lo avanti vastissimo; e più scienze, da prima estranee affatto, vi portano oggi ampio tributo, ed altre ancora se ne giovano, dalle quali era tenuta quasi in dispregio. Poichè il metodo comparativo ha mostrato come una certa unità di origine e di svolgimento ravvicini e talvolta confonda insieme i varî rami dello scibile umano e i varî periodi dell'umano progresso.

Fu detto *ab antiquo* che la storia è maestra della vita; ma il giusto concetto della storia è tutto moderno, ed è tutto moderno il suo estendersi in ogni ramo dello scibile come ambiente — mi si passi la frase — delle infinite trasformazioni dell'essere. Oggi soltanto noi domandiamo alla storia la conoscenza dell'uomo, ed oggi soltanto per mezzo della storia sentiamo veramente quali vincoli ci leghino non solamente all'uomo del medio-evo e dell'antichità, ma agli avanzi fossili di generazioni spaventosamente remote. Per la *selezione* naturale, la quale ha luogo nella evoluzione del pensiero come in quella degli organismi — e già il pensiero vero e proprio è un organismo — solo le forme capaci e degne dell'avvenire s'infuturano a traverso le generazioni; il resto o permane infecondo alla guisa degli organi rudimentali, o perisce del tutto o sfugge alla ricerca chi sa in quali profondi e misteriosi sedimenti. E lo storico ha l'ardua missione di scegliere dal caos dei fatti quanto può darci piena e non interrotta, in tutti i suoi momenti e in tutte le sue faccie, la vita intima dei popoli e dell'umanità.

Alla guisa che penetriamo gli strati geologici in cerca degli avanzi materiali dell'uomo primitivo, penetriamo gli strati sto-

rici in cerca delle prime manifestazioni di ciò che chiamiamo il nostro spirito: questa però talvolta è opera ancora più ardua di quella. La storia intima del pensiero umano, delle ombre e dei bagliori, che si avvicendarono nel più secreto santuario dell'intelletto e del sentimento, parmi comparabile a quelle immense nubi luminose che solcano il cielo, sterminate fosforescenze di milioni di mondi in formazione, le quali ci rivelano la loro esistenza con una pioggia di luce, ma in cui lo sguardo investigatore s'infosca e si perde. La mente umana ha le sue nebulose, come ha i suoi azzurri sconfinati, i suoi soli e le sue meteore.

Ella ha ancora le sue tenebre; e avviene talvolta che, dopo ricerche lunghe e penose, non ci riesca di rintracciare se non qualche rudere mal certo e irriconoscibile; e ci arrestiamo scoraggiati e dubbiosi che qualche cosa di essenziale dell'edificio storico, che volevamo ricostruire, sia perito per sempre negli abissi del tempo. Ma tali scoraggiamenti sono per lo più ingiusti e colpevoli. Guai se dovessero spaventarci le lacune della storia; bisogna saperle saltare o riempire. Ogni età ha una vita propria; ma s'ingannerebbe a partito chi credesse tutto spento nel suo tramonto. La mente umana progredisce, non si rinnova. La sua via è una; ieri angusta, tagliata a mala pena nella selva aspra e forte, oggi via regia, ampia ed aperta, illuminata tutta quanta dal sole: ma una sempre. E non di rado le tenebre, in cui ci sembrano avvolti certi periodi storici, siamo noi stessi che le facciamo o le addensiamo, sopra tutto per mancanza di metodo nel nostro ragionamento. Il metodo è il grande secreto delle conquiste e delle vittorie della scienza, ed è insieme la vittoria e la conquista più grande della mente moderna. Tutto il lavoro intellettuale tende oggi ad unificare le varie attività e i varî fatti della natura; ed unità significa ordine, come disordine equivale a dissoluzione. La storia è oggi un sublime ordinamento: un sistema di fatti che deve condurci necessariamente a un sistema di leggi.

E perchè i padri nostri non compresero tutto ciò?

In verità, a rigore di termini, non può dirsi che non l'abbiano compreso; il loro difetto fu nel praticarlo sotto certe illogiche restrizioni, senza larghezza e sicurezza di vedute, senza sentirne sempre ed in tutto l'assoluta necessità. Essi non ebbero lo sguardo educato ad abbracciare le vaste sintesi, considerarono gli elementi della grande storia dell'universo in piccoli gruppi; noi riassumiamo l'opera loro traendone le ultime

conclusioni. Tuttavia guardiamoci bene dal disprezzarli; non dimentichiamo che il progresso della mente umana, appunto per la legge suprema sotto la quale unifichiamo l'universo, non è che un succedersi di eredità; che noi facciamo fruttare un prezioso capitale accumulato da loro a forza d'ingegno, di costanza, di fatiche, di privazioni, di dolori. A negarlo noi non faremmo che smentire noi stessi, e dar ragione a que' ciechi *laudatores temporis acti*, che ci accusano di distruggere vandalicamente tutto il lavoro del passato e ci suppongono animati press'a poco dalla selvaggia vanità che eccitava Nerone alla distruzione di Roma. I nostri padri fecero una dannosa distinzione fra la critica del mondo fisico e la critica del mondo morale; non s'accorsero, cioè, che il fisico e il morale non sono che due aspetti dello stesso mondo. Con tale dualismo non erano possibili le conclusioni a cui arriva la scienza moderna: v'era un mondo metafisico che trascendeva la natura e sfuggiva alla analisi sperimentale, v'era un preconcetto fantastico che scusava la legge o la rendeva impossibile o inutile, v'era nell'uomo reale un uomo imaginario, chiusovi dentro miracolosamente alla maniera de' violenti nella terribile selva dantesca, v'era un limite irremovibile alle nostre investigazioni, oltre il quale non era dato spingere lo sguardo, e donde usciva una voce misteriosa:

State contente, umane genti, al *quia!*

Noi abbiamo detto a noi stessi che la verità non vuole timidi amici; abbiamo abbattute le colonne d'Ercole della metafisica, e lo strano dualismo scomparve. E, come ci trovammo di fronte a un unico mondo, il metodo della critica divenne di necessità sostanzialmente e assolutamente uno.

Oggi, dunque, anche la nostra disciplina trae il metodo e in gran parte gli intendimenti dalle scienze naturali e si sforza di procedere alla pari con esse. Lo storico nel suo studio deve essere come il chimico nel suo laboratorio.

Non è a nascondere, però, che siamo ancora in un periodo di preparazione. È il periodo delle monografie; onde la storia della letteratura non può avere peranco un'assoluta stabilità, nè totalmente informarsi nella pratica alla teorica che abbiamo esposta. Ad ogni modo fu già fatto molto anche in questo campo, sostituendo dei principii alle impressioni individuali, un metodo unico ai sistemi delle varie scuole, la libertà dell'esame e del ragionamento ai ceppi dell'autorità e del dogmatismo. La esattezza matematica nel decomporre e nell'ana-

lizzare, la serenità delle vedute e la onesta sicurezza dei giudizî, la pazienza della prova e della riprova prima di pronunciare un'affermazione, l'acutezza nel cogliere il significato dei fatti più minuti e apparentemente di niun valore, la impassibilità dinanzi alle seduzioni dell'ideale, sono tutte virtù che emergono spontanee dalla nuova vita in cui la scienza redense la complessività delle cose.

Oggimai anche nel nostro campo il critico è scienziato, e l'opera sua esce dalla infeconda subiettività nella quale era costretta dai preconcetti speculativi, esce dalla vacuità parolaia degli estetici, ed entra a far parte veramente della vita. Noi consideriamo l'opera letteraria, non come il miracolo di un *Deus in nobis,* ma come un portato della natura e della storia.

La natura poi e la storia, conspirando di conserva a fornire l'opera letteraria, vogliono da chi si fa giudice di questa, esser tenute contemporaneamente ed equamente in considerazione, senza che all'una sia concessa arbitrariamente maggior parte che all'altra. Della prima tennero conto eccessivo gli storici passati, onde, come già dissi, parve loro aver tutto fatto raccogliendo delle biografie, nè poterono dire più là di: *questo è bello e questo è brutto, quello scrittore ebbe ingegno potente, questo mediocre, e l'uno bizzarro e l'altro grave,* e così via; della seconda, s'io non erro, propendono ad occuparsi quasi esclusivamente alcuni de' presenti, onde trascurano la biografia e risolvono talvolta certe questioni con evidente artificio.

L'attribuire alle condizioni dei tempi ciò che loro appartiene e il riconoscere ciò che nell'opera letteraria l'autore ha portato di proprio, d'individuale, hanno eguale importanza per chi studia non astrattamente l'umano pensiero, essendo debito del vero storico e del vero critico che dalle loro ricerche e dai loro ragionamenti due cose siano poste in evidenza: per quali caratteri il tempo in cui fu scritta quella data opera si distingua dagli altri tempi, e per quali l'autore di essa si distingua dagli altri autori. Troppo si suole scusare ed accusare sotto il pretesto dei tempi, e non vorrei per la *specie* andasse perduto di vista l'*individuo.* Chè infatti più volte mi vedo schierate dinanzi un dato numero di matrici, dentro alle quali si costringono, volere o non volere, i cervelli de' vari autori tanto che rispondano alla divisione prestabilita in iscuole ed in categorie; e in simili casi i giudizi de' critici sono tanto spontanei e naturali quanto la condotta e il linguaggio de' personaggi nelle commedie cosidette a *tesi.* E il critico come l'autore

drammatico per dimostrar troppo riesce a dimostrar nulla o tutto il contrario di ciò *quod erat demonstrandum.*

Ho detto che lo studio della biografia formò l'oggetto quasi esclusivo degli storici passati della letteratura; ma non è a credere che tale studio sia stato condotto come esige una critica veramente scientifica e feconda. Anche in ciò la critica moderna è altamente rinnovatrice; e chi, vedendo ricercate laboriosamente tante particolarità anche frivole e in apparenza insignificanti della vita de' nostri scrittori e violato il segreto di tanti intimi episodi e messi a nudo senza pietà tanti peccati, sogghigna o grida alla profanazione, mostra non essere abituato a considerare nelle cose più che la superficie. Chè appunto nello scernere la grande importanza del piccolo, nel saper coordinare a remote e meschine cause notevolissimi effetti, nel trarre dalla somma di sparsi indizi la prova luminosa di certi fatti è posta più che mai ad arduo cimento l'acutezza del critico, e vuolsi ingegno esercitato, mente spregiudicata e serena. Nel movimento continuo di involuzione e di evoluzione onde l'umano pensiero si irraggia e s'individua non v'ha fenomeno, benchè effimero, non v'ha germe, benchè lieve, che non entri, più o meno durevolmente, nelle varie formazioni e trasformazioni delle nostre civiltà. Ma v'ha purtroppo chi vede i gradi di nobiltà fino ne' materiali della critica, e con superbo disprezzo rigetta tutto ciò che non s'impone di prima colta alla nostra considerazione. E, come incontra una lacuna — ciò che spesso deve accadergli — preferisce ricorrere alla propria fantasia che raccogliere dalla somma dei piccoli fatti la chiave e la logica dei grandi. E su tutto ciò influisce non poco il pregiudizio che la natura a quegli eletti, ai quali concesse sovrano ingegno, abbia anche largito il privilegio di una grandezza morale quasi sovrumana, onde il sostituire all'uomo ideale della nostra imaginazione l'uomo vero, l'uomo di carne, l'uomo tutto intero con le sue virtù e le sue colpe, è terribile disillusione. E v'ha di quelli che amano dormire e sognare, quando il sogno è piacevole, e non perdonano a chi, in luogo di cullarveli, ne li sveglia bruscamente.

L'opera e la vita dell'autore servono a dichiararsi scambievolmente; l'oscurità di quella può essere illuminata dalle particolarità di questa, come le lacune di questa ponno riempirsi giudicando dall'opera la mente e l'animo di chi la scrisse. Cosa, per verità, non agevole; chè troppo pericoloso è il leggere fra le righe e troppo arduo lo stabilire fino a qual punto i pregi

e i difetti del carattere possano rispecchiarsi nelle produzioni dell'ingegno. E aggiungasi che l'arte, che forma l'obbietto dei nostri studi, ha per mezzo rappresentativo la parola, tante volte insufficiente o traditrice, non sempre pieghevole agli atteggiamenti del pensiero, mutabile come ogni invenzione dell'uomo, troppo spesso discutibile, incerta e polisensa. Oltrechè, se non mancano alla critica delle norme, delle leggi, un ampio tesoro di esperienza, troppa prudenza si richiede a rigar dritto quando i dati sono pochi e mal sicuri. Le norme, fatta eccezione di poche universali perchè riguardanti fenomeni che in ogni tempo e in ogni luogo non possono avere per indole stabile delle cose che una maniera di esplicazione, non sono sempre da seguire con lo stesso rigore, allo stesso modo e per lo stesso fine; e chi disconosce la loro relatività, disconosce ad un tempo la loro vera essenza. E, se dobbiamo mantenerci sempre su di una via, quando sia la diritta e la maestra, non dobbiamo dimenticare d'altra parte che camminiamo e procediamo, e durante il lungo cammino mutiamo tratto tratto e paesaggio e genti e climi; e con noi passa il tempo nè può durar sempre la stessa stagione. Tanto più che in uno stesso popolo e in uno stesso tempo v'hanno talvolta anomalie che, non esautorando le leggi, ne sforzano pure i limiti o vi si sottraggono temporaneamente pressate da altre leggi non manifeste; poichè non sappiamo a quale infinità di forze fisiche e morali, interne ed esterne, soggiaccia tutto il nostro organismo, non esclusi la mente e il cuore? Anzi, chi ha mai penetrato tutte le pieghe d'un cuore umano?

Ai babbi della storia della nostra letteratura tali difficoltà non potevano nemmeno affacciarsi. L'opera nostra, però, vuol essere, più che reazione, continuazione, correzione e compimento; e cadremmo nell'eccesso opposto al loro quando la critica estetica, onde tanto si compiacevano, fosse da noi totalmente sbandita. Adoperando in tal guisa giudicherebbesi l'arte con criteri tutti estranei all'arte. Ciò che importa è che se ne usi discretamente e la si faccia rispondere a ciò che dettano il buon gusto e la ragione, meglio che a teoriche astratte conquistate nelle nebbiose regioni della speculazione. Tanto più che non tutte le opere che forniscono il materiale dei nostri studî entrano rigorosamente nel campo dell'arte e meritano chi le giudichi esteticamente, e, tuttavia, dacchè il fine dell'opera nostra è l'intima storia del pensiero di un'età o di un popolo, il trascurarle ne ritarderebbe o ne toglierebbe il pieno raggiungimento.

La perfezione sta appun o nell'evitare gli eccessi; e dobbiamo fare caldi voti perchè i virili propositi e le severe ricerche non tornino a danno dei giovanili entusiasmi, i quali dovrebbe destare pur sempre negli animi gentili il fascino del bello. Quei benedetti entusiasmi, per cui il critico immedesima quasi il proprio spirito in quello dell'autore; e la voce imperiosa della ragione s'accorda e si armonizza con le più care voci del cuore, e il lavoro penoso e freddo della ricerca trova dolce compenso nelle sante emozioni e nei sereni diletti onde l'arte è feconda. A mio avviso il critico, il vero critico, non deve lasciarmi freddo e indifferente; non deve rendermi la sua lezione pesante ed uggiosa come una lezione di grammatica; non deve sciorinarmi pomposamente sott'occhio la sua erudizione; non deve fare della critica una mostra solenne d'archeologia, un catalogo ragionato di libri dimenticati, un esercizio di pazienza. Dalla erudizione, dalle indagini, da tutto il materiale laboriosamente raccolto e pazientemente analizzato deve uscire un raggio di luce vivificante, deve emergere un'idea feconda che, ammaestrandoci, trovi un'eco nei nostri sentimenti, nelle nostre passioni, nelle nostre aspirazioni. Alla micrologia del libro, allo studio dello spirito dell'autore è d'uopo succeda una sintesi, impersonale nei fatti, ma animata pur sempre dal fremito di una vita a cui il lettore senta di partecipare. Solo in questo modo il passato si ricollega strettamente al presente, poichè a sentire quanto serbiamo in noi del passato è d'uopo siamo vivamente richiamati alla intera coscienza di noi stessi. Ond'è che io credo la critica essere insieme scienza ed arte.

In verità oggi noi tendiamo a farci troppo gravi, troppo burberi, troppo vecchi, e i fecondi entusiasmi li abbiamo quasi totalmente dimenticati. E il danno che ne proviamo è grave; chè, mentre crescono a dismisura di giorno in giorno, di ora in ora le conquiste della mente, e sorge un sano disprezzo per tutto quanto non entra nella pratica della vita e non soddisfa ai bisogni dell'uomo, va man mano mancando la scuola degli affetti gentili, e s'impoveriscono le più pure sorgenti del cuore, e s'obblia che non si vive di solo pane. Io benedico al coltello dell'anatomico e alla storta del chimico quando entrano ricercatori infaticabili e aiutatori anche nel nostro campo; nè so far eco al facile scherno dei volghi in faccia a chi mi porge la misura del cranio di Dante, o mi prova la lipemania del Tasso, o mi dà notizia della spermatorrea del Rousseau; nè

trovo inutile a sapersi che Giambattista Vico fanciullo cadendo da una scala si ebbe fratturato il parietale destro, che lo Schiller, a provocare i fecondi entusiasmi del poeta, tuffava i piedi in un bagno ghiacciato, che troppo spesso gli alcoolici entrano in buona parte nella inspirazione dell'artista; nè intendo porre in dubbio che il genio sia una condizione particolare, forse una malattia dell'organismo; nè ritorco nauseato il piede da chi nella analisi de'rifiuti del corpo umano trova gli intimi rapporti fra il lavoro del pensiero e il consumo dell'organismo, l'anatomia, la fisiologia, la patologia, la chimica applicate alla *Divina Commedia,* alla *Gerusalemme,* alla *Nuova Eloisa,* alla *Scienza Nuova,* ai *Masnadieri* o al *Don Carlos,* ai versi del De Musset o alla prosa del Rovani, mi paiono erramenti di fantasie malate, per quanto si sbraccino a predicare il positivismo. Il vero positivismo consiste nel rispettare i confini naturali d'ogni provincia dello scibile, confini caratteristici, perduti di vista i quali non è più possibile avere un criterio adeguato delle singole arti e delle singole scienze.

Alcuni errano di proposito nell'interpretare il detto che la storia è maestra della vita. « Le considerazioni sopra la storia, — scriveva Carlo Botta (1), alla sua volta più artista che pensatore e non tetragono alle seduzioni dell'ideale — sono molto pericolose, cioè soggette a trascorrere facilmente in errore, quando non sono immediatamente, anzi necessariamente generate dai fatti. Un uomo d'ingegno inventivo ne può fare senza scomodo cento pagine al giorno di queste considerazioni, perché il campo dell'immaginazione è tanto vasto che termini non ha. Questo è il vizio di alcuni scrittori o professori di storia d'oggidì. Ma sono gallozzole di sapone, le quali per bene colorite che sieno, se ne vanno con un soffio. » E noi, mezzo secolo dopo che furono scritte queste parole, sebbene in mezzo alla più potente rivoluzione negli studi storici, dobbiamo ripeterne, non solamente la sentenza, ma anche l'accusa e il rimprovero.

Che la storia sia maestra della vita, oltrechè una grande verità, è una di quelle comode frasi fatte, le quali scusarono per tempo non breve la fatica del ragionamento, ed esprimono « uno di quei giudizi nati, per dir così, prima sul labbro che nella mente, che svaniscono a misura che uno li contempla

(1) C. Botta, *Storia d'Italia.* Prefazione.

con attenzione (1) »; e ne sia prova il diverso modo tenuto nello scrivere le storie, secondo i tempi, i luoghi e gli autori, mentre pure da tutti quella frase fu ripetuta come incontrastabile verità e come norma sicura. Chè, per vero, alcuni sotto il nome della storia intendono sè stessi e a quella attribuiscono i proprî ammaestramenti. Funesta illusione, poichè coordinare i fatti a un'idea è capovolgere l'ordine della storia, mentre l'idea séguita ai fatti perchè nasce dal loro grembo. Fare della storia come il classico Discorso del Vescovo di Meaux può appena perdonarsi, quando la si riserbi *ad usum Delphini.* E nessuno, che io creda, oserebbe oggi manifestare pubblicamente un concetto della storia simile a quello che ne aveva il signor di Chateaubriand, morto appena trentacinque anni or sono, il quale nel *Génie du Christianisme* spiegava gli eccessi della rivoluzione francese imaginando che *al popolo, abbandonato dallo spirito di Dio, non fosse rimasta altra forza che quella del peccato originale, che aveva ripreso il suo dominio come a' tempi di Caino e della sua stirpe.*

L'errore riguarda il fine della storia: sta nel crederla una specie di etica in azione, destinata a render migliori le genti. Mentre nel fatto la storia non può essere nè morale nè immorale; o, per meglio dire, la storia onesta sarà sempre moralissima, perchè nulla io credo più morale della verità. La storia è la psicologia dei popoli; ma una psicologia che non può e non deve studiarne lo spirito che nella sua progressiva mutabilità, in ciò che è e non in ciò che dovrebbe o potrebbe essere, nella temporanea manifestazione del fenomeno e non nel fantasma astratto dell'idea. E sta appunto nel cogliere esattamente il fatto nella sua manifestazione temporanea e locale, che noi forniamo le anella ad una catena infinita, procedendo ordinatamente e senza artificio di grado in grado, e dando ad effetti naturali e spontanei cause spontanee e naturali. Oltre a questi limiti potrà essere il vero parziale e fantastico del nostro intelletto, non il vero universale e di fatto della storia. E solo in questo campo possono trovar posto e schierarsi ordinatamente tutti i fatti. Chè per sua natura la storia non è scelta; è il libro mastro del dare e dell'avere dei popoli, dove una lacuna o una cifra fuori di posto compromette sostanzialmente il bi-

(1) Parole del Manzoni nella lettera al marchese Cesare Taparelli sul romanticismo.

lancio che deve trarne la posterità, e chi prende a sceglierne i fatti e a modificarne il valore dietro un preconcetto inganna consciamente o inconsciamente la nostra buona fede.

Un padre barnabita, or sono pochi anni, preludeva ad una sua *Storia della letteratura italiana* con queste parole: « Ai nostri tempi sono pochissime le storie letterarie italiane le quali si possano mettere sicuramente in mano dei giovani, perchè ancora di esse si è abusato per propinare il veleno agli incauti ed inesperti ». E, sotto il pretesto di moralizzare, *propinò* ai giovani tre volumi di strampalatissimi giudizi e di santissime menzogne, facendo della storia delle lettere l'apologia della Chiesa. Per amor di giustizia convien anche ricordare che l'aveva preceduto il Settembrini, camminando a rovescio, con ingegno potente ma con altro intento, la medesima via.

Io voglio ammettere nella storia anche la morale; anzi l'ho ammessa implicitamente ragionando dei nobili entusiasmi che ella deve accendere negli animi nostri. Ma non è la morale dogmatica e convenzionale, che fa dell'universo un simbolo della propria dottrina, che colora il tutto d'una luce uniforme confondendo le tinte caratteristiche date alle cose dalla natura, che non vede più là d'un'idea preconcetta e tutto sacrifica ad essa; ma bensì quella unicamente santa e vera, che sa fecondarsi nelle realtà della vita, quando pure sostanzialmente non racchiudano i germi del bene, che ha il coraggio di mirar l'uomo tutto intero e l'avvedutezza di trar partito anche dalla sua fragilità. Non è la morale immoralissima, che, riferendo tutto a una provvidenza fuori del nostro mondo, toglie all'uomo ogni responsabilità; ma quella che, studiando ogni nostro atto, analizzando ogni nostro pensiero, considerando freddamente ad uno ad uno gli elementi del nostro mondo interno ed esterno, sa immedesimarsi nella nostra vita e divenirne parte integrale.

Dietro simili criterî la storia delle lettere può essere feconda della più grande moralità. Chè non è d uopo ricorrere a teoriche astratte del bello per riconoscere come l'arte, e specialmente quella che ha per mezzo rappresentativo la parola, sia potente a nobilitare e abbellire gli animi, ad elevare le menti, a nutrire e a volgere a bene le passioni, a far tacere gli istinti meno degni dell'uomo. Chi nell'ora dello scoramento o della noia, nella foga di vivere e di spasimare degli anni giovanili, nei forti entusiasmi della virilità o nel pensoso raccoglimento dell'età che tramonta, non ha sentito quale prezioso amico sia un buon libro? Quante anime non s'ingagliardirono

con la lettura a nobili cose, e n'ebbero avvivate le speranze, raffermati i propositi, rischiarata la via, ravvicinata la meta? Quante idee che esistevano in noi come in embrione, non rinvennero per essa la formola della propria estrinsecazione e si svilupparono e s'integrarono? E quanti dubbi non furono risolti, e quante esitanze vinte, e quante battaglie acquetate nel secreto del nostro cuore? Coi suoni aspri e talora selvaggi dell'Alighieri o con la musica dolcissima del Petrarca, con la terribile esperienza dell'uomo del Segretario Fiorentino o con la gaia spensieratezza di messer Ludovico, con la fede del Manzoni o con la disperazione del Leopardi, un buon libro è l'amico che trova sempre una parola potente a risollevarci dal pigro accasciamento del dolore, un esempio efficace a ritemprare il nostro carattere, una via intentata del nostro cuore e della nostra coscienza, un conforto e un consiglio non macchiati dall'egoismo, non isfruttati dalla rettorica, non balbettati dalla pietà ipocrita e convenzionale tanto comune agli amici di carne e d'ossa.

Concludiamo.

La storia letteraria si eleva oggimai a dignità di scienza. Per meritarsi pienamente questo nome ella deve considerare i varii periodi della storia delle lettere come altrettanti gradi della progressiva evoluzione dell'ingegno dei popoli, onde non può vedere nell' attività e nelle produzioni dell' individuo che la rivelazione dei vari elementi, i quali, ordinandosi e combinandosi dietro la convenienza di date leggi naturali; si aggrupparono o si aggrupperanno nel grembo della società e divennero o diverranno parte integrale di questa. In ogni periodo letterario noi dobbiamo dunque scernere ciò ch'esso riceve da ciò che produce, dobbiamo cioè considerare il doppio procedimento di involuzione e di evoluzione, onde si distingue dagli altri periodi nel tempo stesso che si collega strettamente con essi. *Natura non facit saltum:* le rivoluzioni, i cataclismi sociali, i rinascimenti o sono soltanto nella nostra imaginazione, o formano l'apparenza, l'esteriorità, non la sostanza, l'entità dei fatti.

Ciò non porta che la biografia si trascuri. La vita e l'opera dell'autore hanno fra loro strettissime relazioni, e reciprocamente si dichiarano e si compiono. Ciò non porta nemmeno che la letteratura vada considerata come una vasta e multiforme produzione impersonale, e il critico deve scernervi ciò che

l'autore vi reca di proprio indipendentemente, per quanto è possibile, dalle circostanze di luogo e di tempo. Ciò non porta, finalmente, che la critica estetica sia del tutto trascurata; ma guai a chi la trasporta nelle regioni nebulose della speculazione.

E non sarà critico intero, piacevole, utile — uso le parole di un grande maestro (1) — chi non abbia ingegno e facoltà veruna di artista. Come potrebbe la nostra disciplina non avvivata dal sentimento, farci sentire come il presente si ricolleghi intimamente al passato? Ed ella è scienza ed arte eminentemente morale: per il fine che si prefigge, per l'indole stessa del suo oggetto.

Queste teoriche semplicissime deve seguir oggi chi intende darci della storia e della critica letteraria veramente positiva e feconda.

Spezia, 1883.

Prof. G. Bon.

(1) Carducci, *Bozzetti critici e discorsi letterari. Critica ed arte.*

RAPPORTI

DELLA

FILOSOFIA DEL DIRITTO

colle altre scienze

Sebbene alcuni illustri filosofi dell'antichità avessero intraveduto il vincolo che lega i diversi rami del sapere umano, pure non si era riuscito, come ai giorni nostri, a stabilire i rapporti che legano una scienza coll'altra, e a far rilevare come tutte le scienze si integrino in una scienza più vasta, la *filosofia*, la quale riduce ad unità i principii fondamentali del sapere, che nelle singole scienze vengono con larghe vedute svolti e con efficaci prove dimostrati come veri e reali. Ogni scienza nel passato era isolatamente coltivata e per lo più le conoscenze che formavano il suo obbietto non armonizzavano colle conoscenze offerte dalle altre scienze. Radicale era sopra tutto la separazione delle così dette scienze *naturali* dalle scienze dette *morali* e *politiche*, quasi che i fenomeni da queste ultime studiati non fossero tanto *naturali*, quanto quelli che formano obbietto delle prime. Un erroneo presupposto era stata la causa della separazione, il presupposto cioè che i fenomeni *morali* e *sociali* fossero un prodotto dell'intelligenza e del volere dell'uomo, facoltà d'una potenza di natura tutta particolare vivificata da una potenza superiore, da una causa prima. La realtà fu quindi nello studio di queste scienze abbandonata, o se non altro, ebbe un'importanza secondaria per la investigazione scientifica. Sicchè, non dalla realtà dei fenomeni salivasi alle cause produttrici ed alle leggi di loro produzione, ma alla stregua di principii fantastici e di dogmi religiosi cercavasi spiegare lo svolgimento dei fatti morali e sociali. Gravi furono le conseguenze di questo falso indirizzo del pensiero, fino ad un certo punto necessario. Ma venne il momento in cui il pensiero umano sotto l'influenza di cause molteplici mutò indirizzo, reagendo contro un passato di astruserie metafisiche e di idoli

fantastici. Dimenticata l'idealità fantastica, il pensiero si fermò sulla realità e giunse all'affermazione della più importante e fondamentale verità del mondo moderno; l'*unità* della *scienza* e l'*unità* del *metodo scientifico*. Non più dunque profondo distacco fra scienza e scienza, ma armonia e rapporti nella loro distinzione.

L'insieme dei fenomeni che sono l'obbietto dei nostri sistemi scientifici corrispondono a quell'insieme di esseri nei quali quelli si possono constatare; e per conseguenza come rapporti vi sono fra questi esseri e la serie delle proprietà e dei modi di esistenza che essi manifestano, così rapporti vi sono fra le varie scienze. E parimenti, affermata l'esistenza d'una legge di evoluzione per la quale dal semplice e dall'indeterminato si procede nella natura al complesso ed al determinato, e dimostrata la realtà d'una gradazione di sviluppo degli esseri della natura e di una gradazione nelle proprietà e nei loro modi di svolgersi, si è resa indiscutibile anche l'altra grande verità della *gradazione* delle scienze e della dipendenza di quelle che studiano i fenomeni più elevati dell'evoluzione cosmica, dalle altre che studiano i fenomeni più semplici e più elementari.

Così la divisione delle scienze non ci si presenta che come una necessità *psicologica*, perchè senza di essa, come osservava il Comte, il mondo resterebbe eternamente per noi il grande enigma che colpì di terrore la infanzia umana e che creò gli dei. Ma non perciò le scienze possonsi considerare come sistemi di conoscenze separati tra loro, ma come sistemi connessi o per rapporti *diretti*, o per rapporti *indiretti* e tendenti a darci nel campo della *filosofia* l'*unità* della scienza. L'Espinas ha ben determinato questo concetto scrivendo: « Il particolarismo scientifico è tosto abolito. Avendo ogni scienza due faccie, l'una per la quale guarda la scienza inferiore e subisce le condizioni obbiettive che questa le trasmette, l'altra per la quale essa guarda la scienza superiore e si riferisce alla destinazione subbiettiva che assume, si scorge tosto che l'insieme delle conoscenze umane converge verso l'uomo e la vita sociale come in un centro vivente di attrazione, e forma così un solo organismo. A dire il vero, non vi è che una scienza; la scienza dell'umanità, di cui le altre scienze non sono che i preliminari, perchè non vi è che un'arte suprema, la vita sociale di cui le altre arti non sono che i nervi »

L'Espinas con tali considerazioni mostra non solo il legame delle scienze tutte fra loro ed afferma l'*unità* della

scienza, ma anche fa rilevare che le scienze convergono ad un fine, al migliore svolgimento della vita sociale umana, cioè alla conservazione ed al miglioramento dell'uomo. E di vero se l'uomo, ubbidendo ad una naturale tendenza, osserva i fenomeni che colpiscono i suoi sensi, ne ricerca le cause, ne studia gli effetti e crea i sistemi scientifici, dalle conoscenze acquistate trae vantaggio per il suo meglio e migliora sempre più le condizioni di vita per sostenere la dura lotta per la esistenza.

Ma senza inoltrarci in una tesi estranea ai nostri propositi, ci basti per ora lo affermare che la *divisione* delle scienze non importa *separazione*, che esse hanno rapporti più o meno diretti fra loro, e che evvi una scienza a tutte superiore, la *filosofia*, che nell'ordine del pensiero ci dà quell'unità, che esiste nell'ordine della realtà.

A scorgere questi rapporti tra le scienze sono di valido aiuto la *classificazione* di esse e lo studio della loro *genesi*, perchè, come è facile vedere, quando si studia la origine di ciascun ramo del sapere ed il posto che questo occupa in mezzo agli altri, si riesce agevolmente a rilevare i rapporti fra le diverse scienze. Sappiamo che gravi questioni si agitano intorno alla *classificazione* delle scienze, poichè il diverso modo di giudicare sulla loro *genesi* ha influito molto per dare origine a diversi sistemi di *classificazione*, ma sappiamo anche, che a prescindere dalla questione sulla *genesi* puossi giungere a stabilire i rapporti più o meno diretti fra una scienza ed un'altra. Ed è per ciò che noi crediamo che spetti principalmente al cultore di ogni singola scienza il determinare i rapporti che essa ha colle altre scienze, poichè egli studiando nei minuti particolari i fenomeni che ne formano obbietto può con maggiore facilità notare le relazioni fra esse e i fenomeni che formano obbietto di studio delle altre scienze. Chi meglio, per addurre un esempio, del criminalista può scorgere i rapporti fra i fenomeni criminosi ed i fenomeni economici, morali, biologici, fisici, ecc. ecc.? Quando gli scienziati tutti si daranno la cura di indicare, ciascuno per la scienza che coltiva, i rapporti fra le diverse scienze, allora nel campo della *filosofia generale* sarà con evidenza dimostrata l'*unità* nella *varietà* delle conoscenze e saranno rilevati gli errori, in cui è facile che si incorra nello studio isolato d'ogni singola scienza.

Da ciò si desume come due fini principali importantissimi si raggiungano collo studio dei rapporti fra una scienza e l'altra, cioè: 1° si ottiene nella sfera di ciascuna scienza una più per-

fetta conoscenza dei fenomeni, che ne formano l'obbietto, 2° si dà alla *filosofia generale* un contributo di conoscenze importanti per stabilire i rapporti fra tutte le scienze: il quale ultimo risultato poi efficacemente torna utile anche allo sviluppo ed al perfezionamenio di ciascuna scienza, perchè nella *filosofia generale* si può facilmente rilevare qualche errore fondamentale, in cui si sia potuto incorrere nello svolgimento delle singole scienze.

Dimostrata la utilità di stabilire i rapporti di ciascuna scienza colle altre, passiamo allo esame del tema propostoci, dei rapporti cioè della *filosofia del diritto* colle altre scienze. Ma per ciò fare è necessità fissare il concetto positivo della *filosofia del diritto*, o che vale lo stesso, determinare l'*obbietto* di essa.

E qui è mestieri notare che la filosofia del diritto fino ai nostri giorni non è stata altro che un sistema di idee in gran parte astratte intorno ai diritti. Nè esitiamo ad affermare che analizzando le definizioni di questa scienza date da Grozio fino a noi, il concetto fondamentale prevalente sia stato quello groziano, che cioè la filosofia del diritto sia il *dictatum rectae rationis, indicans actui alicui, ex ejus convenientia aut disconvenientia cum ipsa natura rationali, inesse moralem turpitudinem aut necessitatem moralem, ac consequenter ab auctore naturae Deo* (Grotius, « *De jure belli ac pacis* » l. I, c. 1°, § 10). Così la filosofia del diritto è stata considerata come la scienza dei diritti dedotti col mezzo della ragione dalla natura degli uomini. Notisi però che la natura umana, oggetto di studio dei filosofi, fu un tipo ideale, un'astrazione metafisica e perciò molte teoriche giuridiche ebbero un fondamento erroneo. Questo concetto della filosofia del diritto fu il risultato delle idee tradizionali che da Platone erano venute giù fino al risorgimento degli studi filosofico-giuridici dell'evo moderno. E Francesco Bacone aveva già da gran tempo rilevato un punto debole negli studi giuridici, perchè nel libro 8, cap. 3 dell'opera importantissima « *De dignitate et augmentis scientiarum* » scriveva: « tutti coloro che scrissero intorno alle leggi, tutti trattarono il vitale argomento della giustizia universale, ossia delle fonti del diritto o quali filosofi o quali giureconsulti. Ed i filosofi propongono teoremi, belli anzi che no ad enunciarsi, ma assai difficili a ridursi in atto; mentre per contro i giureconsulti presso che ognora troppo ligi ed abbin-

dolati nei precetti delle loro leggi patrie siano romane o pontificie, non giudicano con sincero criterio, ma ragionano quasi inceppati ». Conchiudeva con dire che bisogna riandare alle fonti comuni della *giustizia* ed *utilità pubblica* per scorgere in ogni singola parte del diritto un certo carattere, una certa idea del giusto, a cui ciascuna ritrarre possa, che intenda e voglia diligentemente riscontrare le leggi particolari d'ogni regno o repubblica e quindi indagarne le opportune riforme. Come scorgesi, Bacone preconizzava una scienza delle fonti del diritto e della giustizia universale, la quale non poteva essere allora, non ostante le buone intenzioni dell'illustre filosofo inglese, che un sistema astratto di idee intorno al diritto ed alla giustizia.

Or alcuni pensatori, per moderare gli slanci di una speculazione ardita, hanno creduto che l'oggetto della *filosofia del diritto* debba essere lo studio della *legislazione comparata* dei popoli civili, a somiglianza quasi del *jus gentium* dei romani. Ma è questa un'idea erronea perchè altro è la *filosofia del diritto*, altro la *legislazione comparata*, come fra breve vedremo.

Per formarsi un concetto esatto della *filosofia del diritto* bisogna richiamarsi ad alcune idee precedentemente accennate sulla *genesi* delle scienze (1). Si è già detto che ogni scienza ha per obbietto lo studio di un dato ordine di fenomeni, però nel tempo una scienza può scindersi in altre scienze speciali, o perchè nel corso dell'evoluzione cosmica quei fenomeni si complicano, o perchè si cerchi agevolare o approfondire lo studio di essi. Da qui la necessità che ci sia una scienza superiore a queste scienze speciali, la quale coordini ed integri i principii fondamentali di questi e li riannodi alle altre leggi naturali. Questa scienza sintetica superiore sarà la *filosofia generale* di quelle scienze particolari.

Ciò appunto è a dirsi delle scienze *giuridiche*, le quali hanno per oggetto lo studio delle leggi giuridiche che debbono regolare quelle diverse categorie di azioni umane, che sono condizione necessaria per la conservazione e perfezione dell'ordine sociale. Ciascuna scienza giuridica studia le leggi che debbono regolare una data categoria di queste azioni, e vi è poi la *filosofia del diritto* che deve essere sistema di coordinazione ed integrazione dei principii fondamentali delle sin-

(1) Veggasi PUGLIA F., *La classificazione delle scienze*. Catanzaro, 1883.

gole scienze giuridiche e nel tempo stesso deve mettere in relazione i fenomeni giuridici cogli altri fenomeni naturali. Da ciò rilevasi come la *filosofia del diritto* vive degli elementi dati dalle singole scienze giuridiche e da tutte le altre scienze che studiano altri fenomeni naturali che hanno rapporti con quelli giuridici.

Giova insistere su questa idea per potere meglio comprendere l'importanza della tesi che ci siamo prefissi di svolgere. Le azioni dell'uomo vivente in società sono obbietto di studio di varie scienze, e fra queste le scienze giuridiche che studiano quelle categorie di azioni che sono condizione necessaria per la conservazione e perfezione dell'ordine sociale. Or per potersi ben determinare la natura di queste azioni bisogna un'esatta conoscenza della *natura umana* e degli *organismi sociali*, perchè si tratta di dovere esaminare quali azioni umane siano necessarie per la conservazione e il perfezionamento della *vita individuale* in armonia all'eguale conservazione e perfezionamento dell'*ordine sociale* o della *vita sociale*. Or questa esatta conoscenza dei bisogni, delle aspirazioni umane tendenti a questo fine, non può aversi completa nello studio di ogni singola scienza giuridica, ma deve esser data da altre scienze, che hanno per obbiettivo diretto lo studio della natura umana e degli organismi sociali. E per esser questa conoscenza completa fa bisogno di una scienza che metta in continuo rapporto i risultati ottenuti da quelle e li sottoponga alla considerazione degli speciali cultori delle scienze giuridiche. D'altro lato questa scienza istessa avvalendosi dei risultati ottenuti dalle singole scienze giuridiche si propone non solo di metterli in relazione fra loro, ma anche in raffronto coi risultati generali delle scienze antropologiche e sociali. Così scorgesi che la filosofia del diritto se da un lato è sintesi dei principii fondamentali delle scienze giuridiche e riceve vita da queste, d'altro lato offre ad esse elementi di vita. Posti questi concetti intorno alla filosofia del diritto, che sono risultato dell'evoluzione del pensiero scientifico moderno, è fissata la *posizione enciclopedica* di questa scienza, e riesce molto agevole determinare i rapporti fra essa e le altre scienze.

Questi rapporti sono:

A) Rapporti colle scienze giuridiche tutte.

Se la filosofia del diritto è quella scienza che abbiamo definito, ricavando essa buona parte della materia di studio

dalle scienze giuridiche, deve per necessità avere stretti rapporti con queste. Siccome però ordinariamente le scienze giuridiche si distinguono in due categorie principali: scienze di *diritto pubblico* e scienze di *diritto privato*; e siccome oltre di queste vi sono altre scienze giuridiche che servono ad esse di complemento, così riteniamo utile esaminare separatamente i rapporti fra esse e la *filosofia giuridica*.

1. *Rapporti colle scienze di diritto privato.* — Queste scienze hanno per obbietto lo studio delle norme giuridiche che debbono regolare i rapporti dei membri di uno Stato tra loro pel conseguimento degli scopi speciali della vita e pel mantenimento quindi dell'ordine sociale.

Or il diritto privato abbraccia le seguenti categorie di rapporti giuridici o di diritti: 1° i diritti delle persone; 2° i diritti sulle cose; 3° i diritti delle pretese e delle obbligazioni; 4° i diritti riguardanti le diverse sfere sociali della vita, cioè: *a)* la famiglia; *b)* le associazioni varie costituite allo scopo dell'istruzione, della educazione, della moralità, della produzione delle ricchezze, del commercio, ecc. ecc. 4° i diritti dello Stato come persona privata.

Tutti questi rapporti giuridici sono il prodotto naturale delle relazioni di fatto in cui trovasi l'individuo con altri individui e cogli oggetti esteriori per conservarsi e raggiungere il maggior perfezionamento possibile. Le scienze di diritto privato studiano coteste relazioni, imprimono ad esse il carattere di giuridicità, elevandoli da rapporti *biologici* a rapporti *giuridici*. E la filosofia del diritto mette questi rapporti giuridici riconosciuti dalle singole scienze in armonia fra loro, li coordina, li integra, indi li mette in armonia coi rapporti giuridici studiati dall'altra categoria di scienze giuridiche, e poi infine cogli altri fenomeni naturali in base ai risultati dati dalle altre scienze e specialmente dalle scienze antropologiche e sociologiche.

Così nel campo della filosofia del diritto i rapporti giuridici d'ordine privato vengono coordinati ed integrati fra loro e spesso modificati secondo le necessità naturali, i bisogni e le tendenze umane. Così nel campo della filosofia giuridica i rapporti giuridici privati formano un organismo giuridico sempre più progrediente e sviluppantesi secondo le nuove idee scientifiche che quella scienza ricava dalla filosofia generale, o che vale lo stesso secondo i risultati dell'evoluzione dell'attività psichica e fisica dell'uomo.

2. *Rapporti colle scienze di diritto pubblico.* — Le scienze di diritto pubblico, come è ben noto, hanno per obbietto lo studio dei rapporti giuridici fra l'individuo e la società di cui quello fa parte, fra gli individui appartenenti ad una società e quelli appartenenti ad un'altra, fra gli individui di una società ed un'altra società, ed infine i rapporti giuridici fra una società ed un'altra. Per conseguenza la filosofia giuridica ha rapporti: 1º colla scienza del diritto *politico* o *costituzionale*, che studia i rapporti giuridici fra l'individuo e l'autorità sociale, a cui egli è sottoposto e quindi delle leggi fondamentali dello Stato; 2º colla scienza del *diritto amministrativo* che studia, come ben dice il Manna, le norme e le forme pratiche secondo le quali si raccoglie ed organizza la forza sociale, e si versa e si usa ai fini diversi, a cui è destinata; 3º colla scienza del *diritto penale* o *repressivo*, che studia le norme e le forme giuridiche secondo le quali debba risolversi il conflitto fra le società ed i delinquenti, conflitto nascente allo avverarsi di un' azione vietata dalle leggi penali; 4º colla scienza del *diritto processuale* o del *diritto giudiziario*, che detta le norme dei giudizi, cioè si occupa della organizzazione dell'autorità giudiziaria, degli atti che sono necessari per ottenere la reintegrazione dei diritti offesi e la riaffermazione delle leggi giuridiche; 5º colla scienza del diritto *internazionale*, che studia le norme giuridiche che debbono regolare i rapporti fra uno Stato ed un altro, fra uno Stato ed i cittadini di altro Stato, ed infine fra i cittadini di uno Stato e quelli di un'altro Stato.

Non fa mestieri dimostrare le strette relazioni fra queste scienze e la filosofia del diritto, perchè intuitivamente si scorge che questa mira a coordinare ed integrare le idee fondamentali di quelle scienze, a metterle in relazione colle scienze di diritto privato e con tutte le altre che han per obbietto lo studio dell'uomo e delle società umane. La filosofia del diritto col valido soccorso delle idee della *filosofia generale* coglie meglio che non le singole scienze di diritto pubblico la vera natura dei rapporti giuridici da queste ultime studiati ed apporta all'organismo di questi rapporti tutte quelle modificazioni che gioveranno a migliorare le relazioni fra gli individui e gli Stati e degli Stati fra loro. E se oggi la scienza del diritto internazionale ha preso un grande sviluppo, ciò si deve in gran parte all'influenza degli studi filosofici intorno al diritto.

B) Rapporti coll'enciclopedia giuridica.

Alcuni giuristi hanno confuso *enciclopedia giuridica* e *filosofia del diritto,* ed evvi fra questi chi crede che la prima comprenda in sè la seconda, mentre vi è chi vuol dar importanza alla *filosofia del diritto,* per sostenere che la *enciclopedia giuridica* quale scienza di *introduzione allo studio del diritto* sia inutile, perchè la *filosofia del diritto* è la scienza che bene si accomoda ad un tal fine. Noi non crediamo che le due scienze possano confondersi, avendo esse oggetto e fine diversi. L'*enciclopedia giuridica* è una sintesi dei varii rami del diritto e presenta, come ben dice il Filomusi Guelfi, in un quadro il vasto campo delle materie giuridiche; la *filosofia giuridica* invece ha per obbietto quello di coordinare ed integrare i principii fondamentali delle singole scienze giuridiche, di metter quindi in relazione questi principii coi risultati delle scienze antropologiche e sociologiche per investigare gli *ideali giuridici* realizzabili per il maggior benessere umano. Da ciò scorgesi come *l'enciclopedia giuridica* dia per risultato *l'organismo giuridico* esistente, o, per dire con frase più moderna la *statica* del *diritto,* mentre la filosofia giuridica ci dà la *dinamica* del *diritto,* o meglio ci rivela le leggi che debbono governare la vita del diritto nell'umanità. La filosofia del diritto ha quindi valido appoggio nell'*enciclopedia giuridica.*

C) Rapporti colla storia del diritto.

La storia del diritto ci mostra le trasformazioni, lo sviluppo delle idee e delle istituzioni giuridiche nella scienza e nelle legislazioni dei varii popoli in corrispondenza allo sviluppo della civiltà; ci insegna che cause diverse efficacemente contribuiscono a determinare la *evoluzione giuridica* e che il diritto non è qualche cosa di eterno, di immutabile, come fantasticano i metafisici, ma un complesso di norme regolatrici delle azioni umane che si modificano variamente secondo i tempi ed i luoghi, perchè sono il prodotto dello stato di sviluppo della mente dei popoli determinato dalle condizioni esteriori di vita. Senza lo studio della storia del diritto le idee giuridiche moderne ci si renderebbero inesplicabili, nè potremmo formarci un concetto del diritto che sia conforme alla realtà dei fatti. La filosofia giuridica perciò ha anche valido sostegno negli elementi storici del diritto e quindi ha stretti rapporti colla *storia del diritto.*

D) Rapporti colla scienza delle legislazioni comparate.

L'illustre Amari definì la scienza della legislazione comparata la *dottrina giuridica della civiltà universale,* poichè essa ha per obbietto il raffronto dei fatti giuridici che si manifestarono e si manifestano presso i diversi popoli e nei varii periodi della vita di un popolo. Essa quindi è di grande utilità per lo studio della scienza del diritto specialmente perchè, come bene osserva il Saredo, il raffronto delle legislazioni che esso fa, ha sopratutto l'incomparabile vantaggio di fornire al giureconsulto ed al legislatore i materiali di osservazione che il chimico ed il filosofo devono alle esperienze (1). E la filosofia giuridica poi dalla scienza della legislazione comparata ricava tutti quegli elementi scientifici intorno al diritto ed alle leggi, che sono necessari per isvolgere una teorica filosofica del diritto che abbia suo fondamento nella vita sociale dei popoli.

E) Rapporti coll'etica.

L'etica è la scienza della condotta umana o meglio delle leggi di conservazione e di sviluppo della nostra specie. È la scienza madre del diritto e della morale, poichè dopo gli ultimi studi sociologici si è dovuto riconoscere che le leggi *giuridiche* (*Diritto*) sono leggi di condotta, cioè leggi *etiche*, e si distinguono dalle leggi dette comunemente *morali* solo perchè regolano quelle relazioni tra uomo ed uomo che sono condizione necessaria per la esistenza degli individui nel seno della società e per il loro perfezionamento, o, come dice lo Schiattarella, per lo sviluppo organico della società. Or, se il diritto, considerato nella sua generalità, forma obbietto dell'*etica*, perchè è in questa scienza che le leggi *morali* e *giuridiche* vengono messe in relazione colle leggi *biologiche* e studiate nella loro *genesi* naturale, si vede agevolmente che la filosofia giuridica ha stretti rapporti coll'*etica*. Col soccorso di questa scienza, riguardata come scienza positiva della condotta umana, la filosofia giuridica non divaga più per un mondo d'idealità che spesso contraddicono ai più vitali interessi umani, perchè in opposizione coi naturali bisogni e colle tendenze dell'uomo.

(1) Saredo, *Trattato delle leggi*, vol. I.

F) *Rapporti coll'economia politica.*

L'economia politica o scienza delle ricchezze concorre anche essa coi suoi risultati scientifici allo sviluppo ed alla affermazione di non poche dottrine importanti della filosofia giuridica. Essa, che studia direttamente i fenomeni economici, può offrire al filosofo del diritto i criteri per determinare le norme giuridiche che debbono regolare i fatti economici e quali fra questi debbono essere retti da leggi giuridiche per promuovere la pubblica prosperità.

Noi crediamo anzi, come altrove abbiamo fatto rilevare, che parecchi disordini della vita economica attuale dipendono dal difetto di opportune leggi giuridiche. E ciò è accaduto perchè si sono posti in non cale gli intimi rapporti tra la scienza economica ed il diritto e non si è considerato che le leggi giuridiche sono leggi di armonia sociale e che quindi esse debbono regolare tutti quegli atti umani che possono concorrere a produrre il miglior possibile sviluppo organico delle società. Or appunto nel campo della filosofia giuridica si scorge di quanta importanza sia la scienza economica per uno svolgimento scientifico di alcune dottrine giuridiche, e di quanti errori sia stata causa l'ignoranza di alcuni economisti delle dottrine filosofiche del diritto.

G) *Rapporti colla statistica.*

Anche la statistica, che oggi per le scienze morali e sociali ha la stessa importanza che il metodo *sperimentale* per le scienze dette fisiche e naturali, è di valido appoggio alla filosofia giuridica. In base ai risultati della statistica applicata ai diversi rami del diritto la filosofia giuridica con rigorosa sintesi riesce a determinare le leggi che governano i fenomeni giuridici ed a rilevare le relazioni fra esse e le altre leggi naturali. Senza l'aiuto della statistica la filosofia giuridica, al pari delle altre scienze del diritto, ridurrebbesi in gran parte ad un sistema di astratte concezioni mutabili od infondate.

H) *Rapporti coll'antropologia.*

La scienza dell'uomo è fondamento della scienza del diritto e quindi la filosofia giuridica che è la sintesi di tutte le idee giuridiche fondamentali ha bisogno dell'aiuto dell'antropologia. Affermiamo anzi che senza di essa la filosofia del diritto non può essere davvero una scienza positiva, perchè senza uno

studio profondo della natura umana, cioè delle tendenze, dei bisogni umani è impossibile vedere quali azioni umane debbano essere regolate da leggi giuridiche. E bisogna oramai confessare che i diversi sistemi di filosofia di diritto sono stati in gran parte privi di solido fondamento per difetto di positive conoscenze sull'uomo. Ed oggi che l'antropologia ha preso un serio sviluppo vi è da sperare in alcune innovazioni utili nella scienza del diritto.

I) Rapporti coll'etnografia e coll'etnologia.

L'etnografia e l'etnologia sono scienze in intimo rapporto fra loro, infatti la prima si occupa della descrizione dei popoli, dei loro costumi, usi, religioni, lingue, caratteri fisici, ecc., ecc. e la seconda dell'origine dei popoli, della loro parentela, ecc. Or col soccorso di queste scienze la filosofia giuridica riafferma sempre meglio le sue teoriche, e si spoglia di quegli errori che sono figli di viete tradizioni religiose e filosofiche. Ed invero chi potrebbe oggi sul serio trattare delle materie filosofiche del diritto senza tener conto degli usi, dei costumi, della vita morale e sociale dei moderni popoli civili e selvaggi? Senza una conoscenza profonda delle istituzioni politiche e civili dei vari popoli non sarà mai possibile fondare un vero sistema scientifico di filosofia giuridica. Si potranno solo costruire sistemi più o meno ideali, smaglianti nella forma, ma di poca o niuna importanza teoretica e pratica, perchè non ci daranno mai il vero concetto dei rapporti giuridici e dell'ordine giuridico. È nella vivente realtà della vita morale e civile dei popoli che si possono studiare le tendenze, i bisogni umani e le modificazioni naturali che questi subiscono. Ed è quindi anche in base agli studi etnografici ed etnologici che le scienze giuridiche, e fra queste la filosofia del diritto, che potranno assumere quei caratteri che sono propri delle scienze naturali.

K) Rapporti colla sociologia.

La sociologia è la scienza dei fenomeni sociali, sintesi dei risultati ultimi offerti dalle scienze antropologiche e sociali. Essa è scienza fondamentale per la filosofia giuridica, perchè ci offre, per servirci di alcune espressioni divenute oramai comuni, la *statica* e la *dinamica sociale*, e quindi addita al giurista quali fra i tanti fenomeni sociali debbano essere regolati da leggi giuridiche. Il filosofo del diritto se non ha sott'occhio tutto l'organismo della vita sociale non può rilevare quali azioni

umane debbano essere imposte, quali vietate, acciocchè l'ordine sociale si conservi e il maggior benessere umano si possa raggiungere. La filosofia giuridica nella sintesi dei fatti sociali data dalla sociologia trova gli elementi tutti per formare la sintesi scientifica di quei fatti umani che sono oggetto di studio dei varii rami della scienza del diritto per stabilire le leggi generali che debbono governarli e per determinare infine le relazioni fra i fatti umani che rientrano nell'ordine giuridico e gli altri fenomeni della natura.

L) Rapporti colla biologia.

Anche colla *biologia* cioè colla scienza dei fenomeni *vitali* ha rapporti la filosofia del diritto. A prima vista sembrerebbe che lontani dovessero essere questi rapporti, ma se i fatti umani si considerano dal vero punto di vista scientifico, quale è appunto il moderno, si scorgerà che quei rapporti non sono a dire il vero tanto lontani. A volersi mettere tanto sul terreno di alcuni positivisti che non ammettono la riducibilità di una categoria di fenomeni alle altre, quanto sul terreno di quei naturalisti che credono che i fenomeni sociali siano trasformazione dei fenomeni psichici, questi dei fenomeni vitali, ed i fenomeni vitali trasformazione di fenomeni fisico-chimici, bisogna sempre riconoscere che tra la filosofia del diritto e la biologia vi sono rapporti stretti. Le azioni umane infatti, qualunque sia la causa che le produca, sono senza dubbio fenomeni vitali, perchè tendono alla conservazione ed al perfezionamento dell'essere umano, sebbene presentino alcuni caratteri speciali per i quali si distinguono dagli altri fenomeni biologici. Or se la biologia non somministra alla filosofia giuridica tutti quei dati scientifici fondamentali che danno il vero concetto della vita, è impossibile fondare un sistema filosofico del diritto che abbia la sua base sulla natura umana, considerata tanto dal punto di vista individuale, quanto dal punto di vista *sociale*. E noi nutriamo speranza che quanto più i filosofi del diritto si ispireranno ai risultati della biologia tanto più si ravvicineranno a quella meta a cui deve tendere la filosofia giuridica, a quella cioè di delineare quell'organismo giuridico che avendo per base lo studio positivo dell'uomo riesca al miglioramento delle condizioni della vita sociale.

M) Rapporti colla filosofia generale.

Se è vero, come non può dubitarsi, che la filosofia gene-

rale risulti dalle filosofie particolari delle singole scienze, se essa è, per servirci delle espressioni del prof. Schiattarella, la *cosmogonia scientifica*, la quale non è che una sommaria ricapitolazione dei principii stabiliti dalle diverse ricerche delle filosofie particolari, se in essa si presenta come in miniatura la tela dei processi naturali e delle correlative leggi del cosmo, dalla formazione degli astri alla coscienza morale dell'umanità, ci vuol poco a vedere quanta e quale relazione debba intercedere fra essa e la filosofia giuridica.

E si consideri poi che la filosofia generale non è una ricapitolazione meccanica dei principii delle filosofie particolari, ma coordinazione ed integrazione di essi, cioè ricapitolazione organica la quale non può aver luogo senza un principio genetico scientifico, che serva da principio coordinatore ed integratore. Questo si ottiene col ravvicinamento delle filosofie particolari, ed a sua volta serve come criterio direttivo delle singole scienze e delle singole filosofie, perchè il pensiero umano non lo trova in ogni singola scienza, ma nello insieme di tutte le scienze.

Ciò vogliamo notare per mostrare che il rapporto tra la filosofia del diritto e la filosofia generale è molto intimo. Ed infatti mentre quella dà il suo contributo di conoscenze per la formazione della filosofia generale, riceve da questa quel principio genetico scientifico che le deve servire di guida e che giova a connetterla colle altre filosofie. Ed è perciò che la filosofia di una scienza o di un gruppo di scienze non ha solida base, finchè non entra nel sodalizio delle altre scienze, che è rappresentato dalla filosofia generale.

Così la filosofia giuridica ha anch'essa il suo addentellato nella filosofia generale e trova in essa non solo il principio unificatore delle idee fondamentali delle singole scienze giuridiche, ma anche la connessione con tutte le altre scienze. In una parola, nel campo della filosofia generale l'ordine dei fenomeni giuridici è messo in armonia cogli altri ordini di fenomeni ordinari.

Noi qui poniamo fine alla esposizione dei rapporti che la filosofia giuridica ha più stretti con altre scienze. Nè fia duopo notare che essa ha anche rapporti più o meno lontani con tutte le altre scienze, poichè i fenomeni tutti della natura sono in relazione fra loro, e quindi anche le scienze che li studiano.

La esposizione fatta varrà intanto a mostrare di quanta importanza sia la filosofia del diritto, e quante difficoltà si deb-

bano incontrare nello studio di questa scienza. Nel passato questo studio non presentava grandi difficoltà tranne quelle derivanti dalla complessità e profondità del sistema filosofico abbracciato. Nel resto tutto era agevole, perchè non si trattava che di cavare illazioni da certi principii filosofici posti a base della scienza. Ma oggi che non astrazioni metafisiche, nè idee presupposte possono porsi a fondamento della scienza, ma dati sperimentali e di osservazione, le difficoltà si sono molto accresciute. E queste difficoltà nello studio della filosofia del diritto si possono facilmente scorgere col semplice osservare i rapporti già cennati che essa ha con non poche scienze.

I cultori della filosofia del diritto del tempo passato non vedevano che superficiali relazioni fra essa e poche scienze, ma oggi che si è rotta la barriera che teneva separate alcune scienze dette *morali* e *politiche* dalle altre e si è affermata l'*unità* della scienza, le scienze tutte si sono avvicinate fra loro e con mutuo soccorso ci hanno dato quelle verità ignote nel passato e che oggi sono il fondamento del *naturalismo*.

Messina, marzo 1884.

FERDINANDO PUGLIA.

NOTE CRITICHE

LA FILOSOFIA GIURIDICA

NELLE PRINCIPALI UNIVERSITÀ D'ITALIA

In filosofia due sono i metodi, pei quali si arriva ad un sistema qualsiasi: il metodo deduttivo e l'induttivo. I medesimi metodi si ripetono nelle singole filosofie scientifiche; esempligrazia, nella *filosofia della storia,* nella *filosofia delle lingue*, nella *filosofia del diritto.*

Nella deduzione, il principio *a priori* può essere dettato o da una divinità presupposta o dalla mente dell'uomo: nel primo caso si perviene ad un sistema teologico, nel secondo ad un sistema metafisico. L'uno può variare a seconda del principio, da cui promana: *Vedan, Zendavesta, Edda, Pentateuco, Liking*, *Evangeli, Corano, Bibbia mormonica.* L'altro assume diversi nomi, giusta la diversa cultura, il diverso slancio, i diversi studi, il diverso ingegno degli autori e il diverso tempo in cui si svolge: *trascendentalismo, deismo*, *panteismo, razionalismo.* Tuttavolta tanto i sistemi teologici, quanto i metafisici sono *idealisti*, e si basano sul *dualismo.*

Nella induzione al contrario, unico substrato ai ragionamenti sono i fatti; e però le discrepanze in questa scuola sono minori, i sistemi, ai quali si giunge, sono solamente due: *positivismo* e *materialismo.* I fatti, che formano la base di questo metodo, vengono largiti dalle scienze naturali, dalla preistoria, dalla statistica, dalla sociologia; onde l'induzione forma sempre il metodo sperimentale o positivo.

Venendo al caso nostro, posso dire che il Ferranti segue a Bologna il sistema teologico, il Nova a Pavia il metafisico. Il Cavagnari a Padova, il Carle a Torino, il Filomusi-Guelfi a Roma (1) ed il Miraglia a Napoli cercherebbero fondere l'induzione con la deduzione, e formare, come dice il Professore dell'Università padovana, un metodo *eduttivo* (2); ma costruiscono, loro malgrado, un *semipositivismo moderato.* Il Gabba a Pisa e lo Schiattarella a Palermo si servono della sola induzione; tuttavolta il primo dei due, intendendone a modo suo l'applicazione e il magistero, è, fino ad un certo punto, *positivista,* il secondo è schiettamente *materialista,* o meglio *monista.*

(1) Il Filomusi-Guelfi oggi sta alla cattedra di Diritto civile.

(2) Cavagnari, *Elementi naturali, storici e filosofici del sistema del Diritto*, pag. VI.

Non mi fermo gran fatto sul Ferranti. Del Nova potrei scrivere pochissimo, e mi contento di notare che i suoi principii filosofici sono quelli del Lictenfeld: scolastica moderata da lievi ed inconscie aspirazioni *positiviste*. Il Nova è, del resto, un giurista valoroso.

Pongo allo stesso livello il Filomusi-Guelfi e il Miraglia; ad un altro, di natura differente, il Carle e il Cavagnari. Ma tutti e quattro hanno comune lo scopo: una conciliazione, una transazione, un contratto qualsiasi tra il vecchio e il nuovo, tra il naturalismo e la teleologia. Infatti il Cavagnari scrive: « In forza dell'universale legge della fisica organizzazione che comprende tutti gli esseri, l'umanità si lega al regno animale. Cotesto legame è potentissimo nell'umanità primitiva che, essendo tutta sensi ed istinti, è la più prossima alla vita animalesca. Nondimeno la sua essenza intellettuale, benchè esista soltanto come una possibilità dei suoi progressi futuri contenuta nei principii di perfettibilità dello spirito, costituisce l'uomo in origine un essere superiore a tutto il regno animale » (1).

Il Filomusi dice un po' più chiaramente: « In rapporto al diritto, per l'esigenza di una nuova scuola giuridica, che è nel desiderio, nelle speranze, nei tentativi d'illustri e moderni scrittori italiani, dal pensatore e dal giurista italiano si può pretendere che nel novello indirizzo, che si tenta d'imprimere alla nostra dottrina giuridica, trovisi l'espressione della base classica, data, pel lato speculativo, dal mondo greco, e, pel lato positivo, dal mondo romano » (2).

Meglio il Carle: « Mi propongo di conciliare le *leggi storiche e statistiche* con la *libertà dell'uomo*, e di provare ad un tempo che il *metodo positivo*, oggidì tanto in favore, anzichè dover respingere affatto il metodo ideale, deve invece conciliarsi ed armonizzarsi con esso » (3). « Nel periodo di transizione e di crisi che noi stiamo attraversando, fra coloro che nel mondo sociale ed umano non scorgono che le vestigia d'una forza persistente o quelle d'uno spirito assoluto, viene accrescendosi il numero di quelli, che tentano, per usare l'espressione del Lotze, di riguardare l'uomo nell'integrità della propria natura » (4).

E anche meglio il Miraglia: « Non solo l'odierno idealismo si spiega con il principio dell'evoluzione, ma ancora la filosofia positiva muove da esso, e pretende darne la migliore interpretazione » (5). « I filosofi positivisti combattono la metafisica, perchè essi credono che la sia una costruzione arbitraria ed estranea interamente ai fatti, e quindi la relegano fra i vaneggiamenti dell'intelletto. È strano che i positivisti riconoscano la continua progressione di tutte le scienze, dal periodo *teologico* al *metafisico* e da questo al *positivo*, e la neghino soltanto per la metafisica; la quale nel tempo della

(1) Cavagnari, Op. cit., pag. 138.
(2) Filomusi-Guelfi, *La dottrina dello Stato nell'antichità greca*, pag. 179.
(3) Carle, *Saggi di filosofia sociale*, pag. IV.
(4) Carle, *Degli studi sociali all'età nostra*, pag. 26.
(5) Miraglia, *Le due fasi della scienza economica*, pag. 52.

maturità non sarebbe punto destinata a trasformarsi, una alle altre discipline, sibbene a distruggersi. Essi non si accorgono che la metafisica, tanto detestata e combattuta, è quella del vuoto ed astratto pensare, distrutta da molto tempo non dal solo empirismo, ma dalla nuova metafisica dell'immanenza che si è, pel progresso dei tempi, sostituita all'altra della trascendenza » (1).

L'ultimo concetto del Miraglia venne pure svolto da Deodato Borrelli (2), quantunque questi sia un materialista con pochi sedimenti metafisici; ma è un concetto inesatto. Non occorre far osservare che è pure inesatta la distribuzione comtiana dei tre periodi scientifici, inquantochè l'umanità non comincia col periodo teologico, ma col preistorico. Occorre soltanto riflettere che, se la teoria del Miraglia e del Borrelli valesse per la metafisica, dovrebbe anche valere per l'alchimia e per l'astrologia, le quali intanto non si trasformarono, ma morirono. Il concetto dei due filosofi è basato sopra un *falso supposto;* danno, cioè, la metafisica come scienza, mentre i positivisti non la ritengono tale. È basato parimenti sopra un *equivoco:* i due miei concittadini confondono la metafisica colla filosofia. Dicano che la filosofia è destinata a trasformarsi, ed avranno ragione; anzi essa si è già trasformata, è divenuta *filosofia scientifica.* Se la metafisica non è vuota ed astratta, io non la riconosco più; e ci vuol poco a capire che la cosidetta « metafisica dell'immanenza » raggiunge l'acme dell'astrazione. Quest'ultima parte venne dimostrata parecchie volte sopra le pagine della *Rivista* (3).

Prima di procedere oltre, è giocoforza dileguare un altro equivoco. Tanto il Miraglia (4), quanto il Carle (5) asseriscono che il materialismo puro e l'idealismo assoluto siano una sola ed identica cosa, o, per lo meno, si somiglino troppo. Questo sofisma venne sostenuto da un altro mio egregio amico che la scienza e la società perdettero, come il Borrelli, or è qualche tempo, da Nicola Del Vecchio (6); ma non è più forte del precedente, anzi riposa addirittura sopra una *anfibologia.* Miraglia e Carle credono, come Del Vecchio credeva, che il *processo cosmico* di Schelling, l'*io creatore* del Fichte e l'*assoluto che diviene* degli hegeliani siano *evoluzione*, e che sia evoluzione, se non analoga, almeno parallela, la trasformazione di Darwin e di Haeckel. Miraglia e Carle pensano, come Del Vecchio pensava, che nell'uno e nell'altro sistema tutto venga ad essere necessario e fatale, e che il genere umano muova fatalmente verso una meta tenebrosa, della quale non sarebbe conscio e a cui non potrebbe in guisa alcuna sottrarsi.

Se Schelling comincia dall'*assoluto*, e se Hegel vi perviene per un

(1) Miraglia, *La moderna filosofia del diritto*, pag. 9.

(2) Borrelli, *Vita e Natura — I nervi e la vita.*

(3) Schiattarella, *Stefano Vacherot e la legge dei tre stati dello spirito umano*, nella « Riv. di filos. scient. » vol. I.

(4) Miraglia, *Studi intorno alla scienza dell'educazione*, pag. 4.

(5) Carle, *Le leggi storiche e la libertà dell'uomo.*

(6) Del Vecchio, *Introduzione allo studio della storia.*

lavorìo del pensiero, mentre il materialismo non vi arriva mai, io dico che non solo non esiste fra noi e loro nessuna somiglianza, ma che non può trovarsi tra la nostra scuola e quella dei due tedeschi nessun punto di contatto. Eglino partono da una *sostanza*, che coesiste ad un'altra, la quale compie il suo cammino insieme alla prima o, almanco, per iniziativa della prima; poichè la supposta unità hegeliana nasconde sempre la dualità. Noi partiamo da una sostanza sola, che resta sempre una; e la cui evoluzione, vera *evoluzione,* si compie per energie o forze, le quali sono funzioni di quella medesima sostanza, sono suoi aggettivi. Insomma il divenire dell'Hegel è *dualista,* l'evoluzione del positivismo è invece *monista.*

Nè il processo dell'Hegel, dello Schelling o del Fichte potrebbe chiamarsi evoluzione: se col nostro metodo si va avanti, col loro si retrocede. Ed ecco l'anfibologia.

In fine noi non siamo fatalisti, ma *deterministi;* e la differenza è radicale. Colla fatalità non sono giustificabili l'educazione dell'individuo, il miglioramento morale ed intellettuale delle razze; mentre dal determinismo quella e questo provengono come corollari.

Dunque io non ritengo giustificate, nè giustificabili queste mezze misure degli illustri professori di Napoli e di Torino; tuttavia è certo che molte cose del loro moderato semipositivismo possono penetrare quasi affatto nelle premesse e nelle illazioni del nostro sistema. Io infatti accetto quasi completamente quanto scrive il Cavagnari (1) sull'origine della famiglia, o quanto dice il Miraglia (2) sull'istesso tema e sopra altre tesi (3). Si legge in quest'ultimo autore un giudizio sulla *Protesta* (4), che Bovio e Trezza accetterebbero volentieri come cosa loro.

Mi preme ora esaminare qualche problema di filosofia giuridica per vedere sin dove possa giungere il metodo eduttivo. Mi fermo quindi brevissimamente all'analisi di due controversie: 1° Origine del diritto, 2° Libertà umana.

I filosofi giuridici, che seguono il metodo dell'eduzione, distinguono due specie di diritti: *innati* ed *acquisiti* (5). Il Cavagnari, che ammette l'origine naturale, puramente naturale, di tutti i diritti, trova pure nel suo sistema un posticino pei diritti innati. Tuttavolta la forma di questo giurista è catechetica; di modo che nei suoi libri può ritrovarsi un'oratoria di prim'ordine, ma non essendo essi didascalici non persuadono nessuno.

Diversa forma è quella adoperata dagli altri due esimii professori: il Miraglia e il Carle. Il primo dei due pone a substrato delle proprie ri-

(1) Cavagnari, Op. cit., pag. 205.

(2) Miraglia, *La famiglia primitiva ed il diritto naturale.*

(3) Miraglia, *L'usura ed il diritto — Le persone incorporali — La scienza dell'Amministrazione.*

(4) Miraglia, *I principii fondamentali dei diversi sistemi di filosofia del diritto.*

(5) Cavagnari, *Corso di filosofia del diritto.* — Filomusi-Guelfi, *Enciclopedia giuridica.* — Carle, *Prospetto d'un insegnamento di filosofia del diritto.* — Miraglia, *Il concetto storico dei diritti innati.*

flessioni i precetti di Vico e di Hegel, dei quali è sommo interprete. Ebbene! posso dirgli francamente che al semidealismo di Vico ed all'idealismo di Hegel preferisco il suo *positivismo eclettico;* posso dirgli ch'egli spiega il Vico (1) in un modo, se non superiore, certamente uguale a quello adoperato dal Cattaneo (2) e dal Ferrari (3), e che, facendo un passo al di qua dello Spaventa (4), avvicina sempre più Hegel alla nostra scuola; ma debbo soggiungergli che anco lo Schiff ci presentò inutilmente un Hegel materialista (5), e che, con mio sommo rammarico, la teorica dei diritti innati non mi persuade nè punto nè poco. Se « per secoli non tutti gli uomini nascevano persone e quelli, che lo erano, divenivano tali in certo senso, mercè fatti o atti determinati », vuol dire che il diritto della personalità non era innato, ma *acquisito.* Sembra innato oggi, perchè prescindiamo dalle lotte, che l'umanità dovè compiere per *acquistarlo;* come la nostra socialità potrebbe parerci istinto primitivo, perchè prescindiamo dalle lunghe abitudini e dai lunghi lavorii dei secoli per giungere ad essa.

Ciò in quanto alla personalità giuridica. Circa la personalità fisiologica, dalla quale la giuridica proviene, l'Herzen e il Paulhan dimostrarono luminosamente ch'essa non è nè *una* nè costante, ma va soggetta a variazioni fisiologiche analoghe a quelle degli stati morbosi, le quali variazioni sono frequentissime, ma passano quasi inavvertite.

Ove taluni diritti fossero innati, dovrebbero presentarci il carattere dell'*uniformità:* essere, cioè, uguali presso tutti i popoli e in tutti i tempi. Quale diritto può dirsi tale? Quale sarebbe la stregua per misurarlo? La religione forse? In tal caso la metafisica si confonderebbe con la teologia. Non pertanto, quale delle religioni ne darebbe l'indirizzo? Il *Codice* di Manou, il *Vendidad-Sadé*, il *Deuteronomio* non attribuiscono forse alle singole persone taluni diritti che differiscono molto e stranamente da individuo ad individuo, da libro a libro, e che, in complesso, fanno ridere oggi non solo la gente culta, ma la plebe più ignorante?

Se quest'indirizzo non può venirci dalla religione e dai suoi testi, potrebbe fondarsi sopra un Assoluto qualsiasi? Ma per qual ragione quest'assoluto non dovrebb'essere l'*ente possibile* del Rosmini piuttostochè l'*ente intuitivo* del Gioberti? Perchè non dovrebbe trovarsi nella *ragion pura* di Kant anzichè nell'*armonia prestabilita* di Leibnitz? Vi sarebbe motivo per non vederlo nella *sostanza* di Spinoza, nella *natura* di Schelling, nel *volere* di Schopenhauer o nell'*io* di Fichte? A qual titolo non dovremmo preferire lo *spirito soggettivo* di Hegel o l'*inconoscibile* di Spencer?

E, ove non esista un mezzo per conciliare tante quiddità, che cosa rimane di uniforme, che cosa resta d'innato? L'uniformità teoretica si risolve

(1) Miraglia, *I principii fondamentali dei diversi sistemi di filosofia del diritto.*
(2) Cattaneo, *Sulla* Scienza nuova *del Vico.*
(3) Ferrari, *La mente di G. B. Vico.*
(4) Spaventa B., *Principii di filosofia.*
(5) Schiff, *Sulla cenestesi.*

praticamente in una discrepanza troppo seria; e quindi ciò, che pare innato, è *nato* nella mente dei diversi filosofi, che diedero origine a ciascun sistema.

Se poi una tale uniformità esistesse, l'umanità si aggirerebbe sempre in un progresso imperfetto, poichè legata all'invariabilità di quel diritto. Ma ciò è in opposizione colle massime degli stessi filosofi *eduttivi,* i quali ammettono un progresso indefinito.

Per dare il passaporto ai diritti innati, bisogna non tanto darlo prima alle *idee innate,* ma negare parimenti l'origine animalesca dell'uomo, accettata dal Miraglia (1) e dal Cavagnari (2).

In questo primo problema adunque, l'eduzione riesce inabile ad edificare, e dimostra semplicemente gli ultimi aneliti della metafisica.

Ecco invece che cosa pensa in proposito il Gabba: « L'ordine giuridico, forma e compagine dell'ordine sociale, è, al pari di questo, mutabile e progressivo. Nuove idee e nuove abitudini generano nuove relazioni fra gli uomini, e il diritto, che è regola di quelle umane relazioni che sono mezzi per ogni individuo onde raggiungere gli scopi dell'esistenza, non può non mutarsi e non progredire esso pure in modo corrispondente. La storia del diritto espone ed apprezza intimamente le fasi per cui è passato fino ad oggi lo svolgimento del giure: la filosofia del diritto ne rintraccia nella natura dell'uomo e della società le più riposte ragioni ed il finale indirizzo (3). »

Lo Schiattarella è più esplicito: « Mi è nota la scappatoia di taluni, egli scrive, che a mitigare la fantasmagoria dei diritti *primitivi* ed *innati,* vorrebbero ridurre tutta la potenza del *jus naturae* ad una attitudine dell'uomo alla conoscenza del diritto e della morale. Ma noi già sappiamo come si son formati quest'attitudine e questi principii, che in debite proporzioni posseggono pure moltissime specie animali (4). »

Quanto alla libertà, noi non abbiamo più negli autori, che esamino, il *libero arbitrio* della teologia e della vecchia metafisica: abbiamo invece quella *libertà relativa,* di cui si resero paladini in Italia il Fiorentino, il Siciliani, il Del Vecchio, il Villari, l'Asturaro. Fa mestieri che c'intendiamo subito sul significato di questi due vocaboli: anche io talvolta li ho pronunziati. Se per *relativa* s'intende che il nostro cervello *crede* di essere libero, ma in realtà *non* è tale, posso menar buono quell'aggettivo ed altri aggettivi di simil genere. Ove poi si voglia asserire che noi siamo in parte liberi ed in parte schiavi, non accetto nè la frase nè il suo contenuto.

Il prof. Miraglia, nei *Limiti della statistica morale,* si accosta molto alla nostra scuola, anzi, per un passo che facesse, diventerebbe addirittura determinista; e ciò sarebbe per noi un acquisto serîssimo. Invece il Carle tiene proprio la via di mezzo, e ci assicura che negli atti umani ci è libertà

(1) Miraglia, *La famiglia primitiva ed il diritto naturale.*
(2) Cavagnari, *Elementi del sistema del diritto,* pag. 139 e seguenti.
(3) Gabba, *Teoria della retroattività delle leggi,* vol. I, pag. 1.
(4) Schiattarella, *I presupposti del diritto scientifico,* pag. 65.

e necessità ad un tempo. Ora le deduzioni più *liberali* di tutti i giuristi eduttivi possono condensarsi nel seguente discorso:

« La vecchia psicologia, esagerando il valore della coscienza, concepì una libertà sconfinata; il materialismo, esagerando l'importanza dell'apparecchio organico, ha negato all'individuo ogni libertà così psichica che storica. L'uomo, se per gli spiritualisti è anima pura, ligata al suolo dalla materia, per i materialisti è oriuolo, che si arresterà immobile, spezzatasi la corda. L'angiolo e la macchina, la libertà e la meccanica, l'*io* che vive senza il corpo, ed il corpo che fa tutto senza l'*io,* sono le due ipotesi in cui si palleggiò la dignità umana. Ma che è adunque l'uomo? Il relativismo risponde: nè angiolo nè macchina, nè libero nè meccanico, nè *io* nè corpo; ma è macchina che si converte in angiolo, è meccanica che si trasforma in libertà, è corpo che si evolve in *io* cosciente e ragionevole. E questo sviluppo si fa nella storia; onde fuori di essa l'individuo fu prima istinto, appetito, bisogno: ed in essa e per essa si convertì in coscienza, che quale ultima manifestazione ponesi come libertà e ragione.

« Colà vi è la necessità psichica, ove ogni potenza reattiva dell'*io* ha un solo determinante. Così l'istinto in rapporto a *questo* stimolo, l'appetito in rapporto a questo appetibile, la volontà in rapporto a questo voluto, costituiscono tante singole necessità, poichè, il determinante essendo esclusivo, manca la scelta che è una delle forme della libertà.

« La libertà adunque può trovarsi, ove i determinanti sono moltiplici; poichè solo in questo caso vi è la scelta. Ma la scelta è capricciosa, o determinata da un motivo qualunque? La scelta è indeterminatezza, che si converte in questo od altro atto, secondochè il determinante è più o meno forte. Dunque l'indifferenza si converte in necessità, non in libertà. Ove quindi è riposta la libertà?

« La volontà e la ragione non sono due potenze della psiche, messe l'una sopra e l'altra sotto; ma, poichè le potenze dell'*io* sono tra loro controvertibili, la volontà e la ragione non solo si presuppongono, ma si convertono l'una nell'altra. Ond'è che ogni nuovo proposito è nuovo pensiero, ed ogni nuovo pensiero è nuovo proposito. Il pensiero adunque, che sarebbe un determinante la volontà, è un proposito; ed il proposito, che sarebbe l'atto della volontà, è pensiero. Perchè voi volete essere onesto e misero, non ricco e ladro? perchè reputate che l'onestà valga più delle sofferenze della miseria, e questo è pensiero che si converte in proposito. Perchè voi, a conservarvi onesto, rimovete tutte le occasioni che possono farvi mancare al dovere? perchè volete essere onesto; ed è questo un proposito che si converte in pensiero. Ciò premesso, i materialisti, che considerano gli atti umani come i vecchi psicologi, cioè con il pensiero che sta in alto e con la volontà che trovasi in basso, li falsano, poichè veggono solo l'obbietto che determina la volontà, e non la volontà che determina l'obbietto; veggono il pensiero che si converte in azione, non l'azione che si fa pensiero. Nel primo caso la volontà non è libera, poichè il pensiero sta come determinante la scelta; ma nel secondo caso la volontà è libera, poichè è dessa che determina il pensiero. Onde non sempre i forti pensieri producono la forte volontà; ma più

spesso la forte volontà produce i forti pensieri. Quante intelligenze furono potentissime nella storia più per volontà ferrea, che per mente chiarissima e profonda?

« I materialisti adunque hanno ragione e torto. Hanno ragione a dire necessaria la volontà, che si determina per un obbietto; hanno torto a negare la volontà libera che pone sè stessa come scopo e determinante la sua operosità. La volontà adunque è necessaria e libera: è necessaria, perchè ogni atto ha un determinante; è libera, perchè ogni determinante può non solo essere modificato dalla volontà, ma anche negato per nuovi propositi ».

Questa scuola, che tenta la *conciliazione* nel problema della responsabilità umana, si collega nella Grecia con le teorie di Epicuro; poichè l'atomo di questo filosofo non è più regolato nei suoi movimenti da una forza necessaria e costante siccome l'atomo democriteo, ma volge quasi per libera scelta, or da un lato, or da un altro. Anche il *predeterminismo* tomistico, opposto al *liberum arbitrium indifferentiae* degli Scotisti, è una conciliazione tra la prescienza divina e la libertà umana.

Giova intanto notare che quanto dicono i filosofi eduttivi, a proposito della volontà e della ragione, è vero, ma che ciò non ostante la libertà umana non resta giustificata. O che la ragione preceda il volere, o che il volere preceda la ragione, o che siano contemporanei e si presuppongano, la tesi può rimanere spostata, ma non risoluta. Se la ragione sussegue alla volontà, vuol dire che *i motivi* agirono sopra quest'ultima; se questa sussegue a quella, significa che *i motivi* agirono sulla prima; se sono contemporanee e si presuppongono, ciò denota che *i motivi* agirono sovra tutte e due. Se si ammette che, quando lo *stimolo* è uno, la scelta manca di substrato, e però l'atto è necessario; se si ammette del pari che, quando gli stimoli sono parecchi, predomina il più forte, e che quindi anche allora manca ogni libertà; con qual diritto si asserisce che tali stimoli non esistono più, quando l'atto non dipende da una potenza psichica anzichè da un'altra, da una sola funzione anzichè da due?

Pur nondimeno, molte inesattezze scientifiche possono osservarsi in un linguaggio cosiffatto; laonde conviene rifare da capo la formazione della volontà, e in tal guisa rispondere indirettamente a tutti i quesiti dei giuristi eduttivi.

Il movente d'ogni nostra azione è l'istinto (1), il quale guida l'organismo al mantenimento dell'individuo e della specie. Esso si manifesta, nella cellula, per mezzo del *potere metabolico* mercè cui uno stimolo si trasforma e, accumulandosi ad altri stimoli e però ad altre trasformazioni, diventa a poco a poco *sensazione periferica* o *sensazione centrale*. Intorno alle sensazioni centrali si raggruppano i nostri *bisogni*.

Anche la monera, il meno sviluppato dei plastidi e, ove occorra, un semplice plastidulo, hanno il loro istinto incipiente sotto la forma di *eccitabilità:* anzi dalle ricerche del Burdon-Sanderson può ricavarsi che questa ecci-

BIBLIOTECA CIVICA TORINO

(1) De Bella, *Prolegomeni di filosofia*, parte 3a, *Etica*.

tabilità comincia col più rudimentale degli organismi della botanica (1). Pure in questa prima organizzazione, il movimento è il risultato di uno stimolo sulle molecole del protoplasma. Ma il vero istinto comincia coll'apparire dei nervi, e, dapprima meccanismo non sentito, manifesta la propria attività col sorgere del ganglio cefalico, anzi si perfeziona parallelamente ad esso. Nel primo aspetto l'eccitamento centripeto corre per via diretta in un ganglio, che lo rimanda come movimento; nel secondo l'azione del di fuori provoca subito una sensazione, la quale a sua volta provoca un movimento. Più tardi, continuando gli eccitamenti, la impressione esterna sviluppa non più una sola sensazione ma una rappresentazione. Tale rappresentazione ci muove ad agire; e, quando ad una prima rappresentazione ne succede una seconda e poscia una terza di ordine più eletto, quel gruppo rappresentativo *determina* addirittura le nostre azioni.

Al di sopra della sensibilità, della riflessione e della coscienza, vi è una serie di concetti più alti, i *concetti morali;* ma essi medesimi non sono, in ultima analisi, che una lenta evoluzione dell'istinto. Già si comprende oggi benissimo, e la scuola utilitaria lo ha dimostrato a dismisura, che gl'istinti egoisti divengono passo passo *altruisti:* la conservazione dell'*io* richiede quella del *mio:* fa mestieri che si conservi prima la *mia* famiglia, poscia quella dei *miei* parenti e degli amici, infine la famiglia del *mio* prossimo. Il primo determinante, in un ordine d'istinti puramente fisiologici e preistorici, è il *bene individuale:* quando più tardi gl'istinti si fanno biologici, storici, antropologici, il nostro determinante è il *bene universale.* L'uomo pitecoide, perfezionandosi, diventa selvaggio e quindi incivilito: dapprima è solitario, dipoi dimora colla famiglia e più tardi coll'orda. Migliorato l'istinto, aumentano i bisogni; onde l'orda diviene tribù, Stato, nazione, nella qual'ultima i concetti etici differiscono così da quelli del paleolita, che non sono più riconoscibili. La trasmissione ereditaria farà apparire come *attitudini innate* taluni gruppi di rappresentazioni basate appena sull'istinto, sul solo istinto: la psicologia altruistica è nata gradatamente dall'egoismo paleoetnologico.

Talvolta gl'istinti individuali cozzano nel nostro cervello cogl'istinti nazionali o coi sociali; ed in tal caso avrà la vittoria l'istinto più forte e più prevalente. Noi crederemo di essere *liberi* e di poter *preferire* una opinione qualsiasi; ma in realtà la nostra preferenza e però il nostro volere saranno figlie dell'educazione e dell'istruzione ch'ebbero i nostri genitori e i nostri antenati, di quelle ricevute da noi stessi, dei nostri cibi ordinari e delle bevande quotidiane, del clima, delle abitudini contratte, degli amici, ecc. Insomma gli esperimenti compiuti dal Mayer, Helmholtz, Ludwig, Clausius, Brücke, Bernard, Fick, Brown-Sequard e altri chiarissimi naturalisti hanno indotto la biologia contemporanea a ritenere ogni organismo come una macchina, il cui lavoro può venire calcolato in calorie

(1) Mattirolo O. *Sulla natura e sui movimenti del protoplasma*, nella « Rivista di filosofia scientifica », vol. II.

e in chilogrammetri, precisamente come quello di un congegno a vapore; e ad assodare che, quanto alla intelligenza ed alla volontà esse possono dirsi piuttosto un effetto, una complicazione secondaria ed accessoria, che una causa. Non solo l'intelligenza non apparisce nella serie animale e nell'individuo se non dopo l'attuazione di movimenti varii e difformi; ma lo stesso sistema nervoso, epperò le funzioni della mente che risiedono in esso, è in rapporto direttissimo alla sussistenza ed alla regolarità delle azioni motrici riflesse ed alla incosciente trasformazione chimico-meccanica che avviene nei tessuti. Descartes non avrebbe mai potuto supporre che quanto egli attribuiva agli animali, escluso l'uomo, sarebbe stato dalla scienza più nuova attribuito agli animali incluso l'uomo.

Vediamo talvolta nel pelago navi, che procedono per opposte vie: sorge un vento, il quale sarà favorevole a talune, contrario ad altre: quelle affretteranno il cammino, queste lo ritarderanno. La volontà nostra è dominata da venti placidi e procellosi; ed essi la sospingono, suo malgrado, per diverse correnti. *L'uomo è un prodotto della Biologia e della Storia;* laonde alla teoria del determinismo si rannodano problemi giuridici, che hanno la maggior importanza sull'avvenire dell'umanità. La scienza educativa si allarga a discapito del Codice delle pene: Lombroso, Bovio, Morselli, Sergi, Puglia contribuirono in questi ultimi tempi con lavori di statistica e di filosofia della storia, alla risoluzione più plausibile delle tesi poste da Bentham, Mill e Spencer. Gli ultimi studi del Ferri e del Lacassagne sulla « criminalità degli animali » hanno scompaginato qualunque codice in modo, che una riforma radicale è oggi indispensabile.

Il semipositivismo dei giuristi eduttivi non recherà, per quanto io penso, nessun aiuto alla scienza contemporanea. Poco sarà l'ausilio, che potremo sperare dai positivisti dell'*inconoscibile*, abbia o non abbia la tinta contraddittoria dell'*ineffabilità;* ma attendiamo di essere aiutati molto dai positivisti dell'*ignoto*, tra i quali può andare il Gabba (1). Tuttavolta attendiamo l'aiuto maggiore dai giuristi, seguaci del monismo, che affrontano imperterriti, ed anco con ipotesi, la risoluzione dei quesiti più intricati. Fra costoro deve annoverarsi Raffaele Schiattarella.

Egli (2) costruisce la sua filosofia giuridica sulla paleontologia, l'antropologia, l'anatomia comparata, la fisiologia, la geologia, la linguistica, la sociologia, la psicologia, la preistoria, la fisica; e perviene naturalmente alle risoluzioni accettate dal nostro sistema. Molte idee dello Schiattarella sono sue, proprio *sue*, come, ad esempio, la costruzione della morale preistorica sulle vestigia più sicure degli avanzi della civiltà primitiva — che nella *Rivista quindicinale* lo Spencer chiamava « idea ardita e simpatica », — il concetto scientifico della personalità giuridica — che il Meyer chiamava, nella *Letteratura giuridica contemporanea*, una « delle ricerche più originali e più sicure che siano state fatte in questi ultimi tempi in Italia. »

(1) Gabba, *Conferenze intorno ad alcuni più generali problemi della scienza sociale.*
(2) Schiattarella, *I presupposti del diritto scientifico.*

Di questo valente giurista, che promette talune riforme in sociologia, le quali si realizzeranno con certezza e diluciderанno in parecchie scienze molti teoremi oggi oscuri, non posso riassumere le principali idee sul metodo nel diritto scientifico; e però son costretto di rimandare, almeno, il lettore alla *Rassegna Critica* di Napoli (anno IV, n. 2), affinchè si vegga in che stia propriamente il valore della ricerca evoluzionistica in questo ordine di studi.

I lettori della *Rivista* sanno benissimo, del resto, che oggi in Italia il positivismo ed il monismo si possono quasi confondere in un medesimo sistema, poichè anche il positivismo italiano, assai diverso da quello del Littré e dello Spencer, non rifugge dalle ipotesi. I materialisti dimostrano sempre un ardimento ed uno slancio maggiore, e sono i pionieri nell'esercito della scienza. Intanto, per ciò che riguarda la filosofia giuridica, le due scuole risolvono tutte le questioni quasi in egual modo; sicchè non passerà molto, e le distanze fra l'una e l'altra scompariranno. Quando si tratta di formulare o codificare i diritti, le leggi dell'evoluzione, secondo il positivismo ed il monismo, non vengono mai meno; cosicchè se, qualora gli Stati fioriscono, sorge il *giureconsulto* col suo *responso;* qualora sono decaduti, appare il *politico* con la sua *massima;* qualora risorgono, vien su il giureconsulto politico con la sua *degnità* (1); oggi che tutte le classi sociali sono conscie dei loro diritti, sulle basi della giurisprudenza, della politica e del giure politico, sorge il *sociologo.* Le teoriche evoluzionistiche ci suggeriscono che non basterebbero a dirigere il movimento odierno nè Papiniano, nè Macchiavelli, nè G. B. Vico; ma sono necessari i Wallace e gli Schäffle.

A ciò si è pervenuto, mercè l'induzione. Mercè l'induzione, la « filosofia del diritto » non è più una scienza indipendente, nè collegata soltanto alla filosofia o alla giurisprudenza, ma è una parte della sociologia; talmentechè dovrebbe meglio chiamarsi *Sociologia giuridica.*

Questo nome verrà forse in avvenire dato alla nostra scienza, la quale subirà con esso quelle riforme dal lato antropologico, che il materialismo giuridico avrà giudicato più opportune.

Nicotera, 21 maggio 1884.

ANTONINO DE BELLA.

(1) Bovio, *Sommario della Storia del diritto in Italia.*

RIVISTA ANALITICA

Sommario della Storia del Diritto in Italia, di GIOVANNI BOVIO, Napoli 1884.

Il genio, scrisse Cattaneo, *è una forza viva che la natura dà con certa misura ad alcune nazioni: il genio non è un sistema che si fa uomo, ma un uomo singolare che diventa sistema.* I genî sono vati che, divinando, prevengono le scoperte dimostrate dalle scienze positive. Onde le menti libere e lucide de' pensatori greci intravidero la rotazione della terra, gli antipodi, il fuoco centrale, le epoche geologiche. E Plinio Cecilio il Seniore già alla metà del primo secolo dell'era nostra, scrivendo il *Cosmos* d'allora, la *Naturalis Historia*, comprese i prodotti del pensiero umano fra quelli della natura, preludendo al *Naturalismo* moderno; che venne sviluppandosi quando Galileo, rotte le chiostre teologiche, ricondusse il sapere sulle orme antiche del cimento esperimentale.

Quel metodo positivo venne poscia applicato anche ai fenomeni della mente e del sentimento umano: primamente dall'inglese Hume nel 1735 colla *Storia naturale delle religioni*, indi ordinatamente da Augusto Comte nel corso di *Filosofia positiva* pubblicato fra il 1826 ed il 1842, e con vasto intendimento dal danese Oerstäd nell'aureo libro *Lo spirito nella Natura* comparso in veste tedesca nel 1850. Il Littré, esplicando la teoria del suo maestro Comte, nel 1876 scrisse: *la storia essere un fenomeno naturale,* ma già prima di lui in Italia Cattaneo avea assodato che *prima che i fatti vengano dai pensieri, i pensieri vengono dai fatti*, ponendo i fatti naturali a base del pensiero e quindi della storia. Laonde noi, investigando la genesi e l'evoluzione dell'umanità, nel 1880 pubblicammo un libro dal titolo *Storia naturale della civiltà.*

Questo metodo seguito dall'Ardigò nella *Psicologia* del 1871 e nella *Formazione naturale del sistema solare* nel 1878, venne elevato a corpo intero scientifico col titolo di *Naturalismo* dal professore tranese Giovanni Bovio, che lo imperna sulla sentenza: *la storia è il pensiero che si muove, il pensiero è la natura che si riflette.* E viene dimostrando come il pensiero è il fatto massimo della natura, e diventa poi il massimo fattore della storia; come l'evoluzione compone la natura e questa genera il pensiero; come la volontà umana, quale potenza, fa servire alla storia le cause naturali; o come l'uomo, che fa la storia, si fa nella storia.

Bovio, spirito inquieto, novatore, non solo sintetizza alcuni concetti in vocaboli novelli, ma modifica anche il significato volgare di voci antiche. Perciò egli comincia la storia solo dai Greci de' tempi socratici, perchè dice

che non c'è storia, non c'è posizione veramente umana dove manca quella lotta scorrevole che muta di generazione in generazione. Ma se la storia, secondo lui, è il pensiero che si muove, come negare storia agli Egiziani, ai Caldei, agli Assirii, ai Cinesi, ai Fenici che mediante il moto continuo sociale, politico, civile, intellettuale, pel cimento di elementi diversi, da sè seppero escire dallo stato ferino e creare la geometria, l'astronomia, le arti belle, la scrittura ideografica e demotica e persino l'alfabeto, la più meravigliosa delle invenzioni umane? Aristotele, il più sapiente de' Greci, riconobbe che le matematiche derivarono dall'Egitto; Diogene Laerzio mostrò che la filosofia cominciò fuori della Grecia; Erodoto, che nell'Egitto si stimò diventato fanciullo, nell'*Euterpe* scrisse che gli Egizi prima di tutti gli uomini determinarono l'anno di 365 giorni e frazioni, come lo fissarono da sè anche i Chinesi duemila anni prima di Cristo. Prima di cadere nel rito, ovvero prima di diventare Bizantini, gli Egiziani ed Assiri e Chinesi ebbero lotte di repubbliche federali, e svolgimento estetico nell'arte. Come Ferrari escluse Venezia dalla sua aritmetica politica perchè gli appariva fuor d'opera e gli turbava il sistema, così Bovio escluse le nazioni maestre dei Greci. La storia da noi si considera come moto continuo dei fatti e dei pensieri svegliati da que'fatti, moto determinato incessantemente e contemporaneamente dalla natura e dal pensiero inseparabili. Continuità che fece dire a Cattaneo che le storie sono figlie delle istorie, laonde ogni distinzione assoluta e categorica è arbitraria fatta per comodo del ragionamento, come stimiamo d'avere spiegato nel nostro libro *Storia naturale della Civiltà.*

Qualche cosa anche Bovio concede all'Egitto, dicendolo l'adolescenza che move la prima domanda, mentre la Grecia è la giovinezza che porge la prima risposta e fa la protostoria colla tirannide figurata da Prometeo incatenato, che cerca la libertà fuori di sè, perchè non si è ripiegato sopra sè stesso ed è a sè ignoto. Eppure i sacerdoti che davano i responsi dall'oracolo di Delfo avevano scritto sul tempio d'Apollo « conosci te stesso », e Diogene in sè solo cercava e trovava dignità e libertà.

Bovio rileva il merito d'Epicuro d'avere consigliato all'uomo di provvedere a sè, di lottare quando occorra per il suo. Egli, dice, fece più schiettamente umano il problema antropologico e quindi riuscì più romano che greco. L'uomo greco, segue egli, si levò come mezza persona, come cittadino; l'individuo trasparve e fu tosto assorbito dal cittadino. L'individuo reagirà quando che sia, ma ora soffra questa trasmodanza civile, sino a quando se ne compia intera l'evoluzione.

La evoluzione attesa da Bovio consiste nello svolgimento della solidarietà umana, ch'egli chiama *reciprocità*; che è processo storico inavvertito, continuo. Come quando la patria è in pericolo, il milite assorbe il cittadino ed il libero individuo, le oasi di popoli civili antichi, in mezzo alla barbarie, erano in stato cronico di guerra, e l'individuo non poteva salvarsi se non si salvava la patria. Quindi necessità ineluttabile che allora il cittadino assorbisse l'individuo, che lo Stato soverchiasse. Laonde disse con senno profondo Aristotele: *La città è prima della famiglia, perchè questa non può*

stare senza quella. Anche Bovio riconosce in Aristotele che l'uomo è fatto per lo Stato, quantunque questo scrittore mostri più che i contemporanei libertà di pensiero.

Tale prevalenza dello Stato nella Grecia, fa, secondo Bovio, ritardare sino a Roma la genesi del diritto, il quale sorge come rivendicazione della persona per virtù del pensiero. Onde una vera storia del diritto anteriore alla storia del pensiero è un sogno. La lotta umana pel diritto s'iniziò in Roma tra plebe e patriziato per una certa *equa* ripartizione di cose e di uffici, e generò il tribuno ignorato alla Grecia, e continuando tra l'individuo e la comunanza per una certa equa emancipazione dell'individuo, generò Spartaco, pure ignoto alla Grecia. A queste lotte poteva aggiungere la contemporanea della lega italica pel diritto politico estorto a Roma.

Qui Bovio entra profondamente e sicuramente nel suo dominio, del diritto civile. Rileva la creazione tutta romana del Pretore, il cui editto è la sintesi dei responsi, introdotto per supplire e *correggere* il diritto civile, per raggiungere l'equità frutto della lotta umana. Ma *l'equità intesa scientificamente,* secondo l'A., *spetta all'avvenire, che sarà la sintesi del cittadino coll'individuo per costruire tutto l'uomo: l'equità latinamente intesa fu il transito cittadino all'individuo per costruire dall'individuo.*

Egli scopre l'equità romana nella milizia raddolcita dall'agricoltura; dice che l'agricoltura e la milizia fanno un popolo giuridico, che la milizia esce dalla violenza temperata dall'agricoltura a custodia del proprio campo. Intravede in queste evoluzioni la legge universale del naturalismo, del quale tentarono saggi Quetelet colla *Fisica sociale,* Buckle colla *Storia dell'incivilimento,* Ferrari coi *Periodi politici,* e Bovio stesso col *Saggio del diritto penale.*

Riconosce che il genio militare di Roma è nelle condizioni naturali per concentrare ed espandere il genio italiano. Agraria è principalmente la lotta tra i partiti in Roma. Da questa lotta trae il tribuno, il pretore, il giureconsulto segnanti epoche del diritto romano. L'intenso sentimento romano del diritto di proprietà personale contese allo Stato romano la facoltà dell'imposta fondiaria. Vede nel pretore peregrino, succeduto al pretore urbano, l'espressione viva e concreta dell'unificazione italica, nel giureconsulto quella della unificazione del mondo mediterraneo. Ma mentre segue la romanizzazione del mondo, il genio di Roma si sposta: l'agricoltura che era romana, diventa servile; ed il commercio, che non era romano, diventa cavalleresco. Non c'è più plebe da che è frumentaria, non patriziato da che è pubblicano.

Il giureconsulto, segue Bovio, è l'espressione più elevata e più certa della romanizzazione del mondo. Più si dilarga la forza unitaria di Roma e più il responso del giureconsulto universaleggia. Egli eleva l'equità particolare ad equità civile, l'equità romana ad equità italica, l'equità italica ad equità romana. Il responso universaleggia l'editto.

Invecchiato lo Stato romano, per la *rotazione* da noi esposta nella *Storia naturale della civiltà,* gli successe altro ordine predominato dal Cristianesimo. Le religioni, scrive Bovio, non sono inventate, nè discutibili: procedono dalla fantasia antropomorfica de' popoli fanciulli. Il cristianesimo non sarà

mai scientifico, nè politico. Dopo tredici secoli nel cristianesimo sorse la rinascenza, che non fu ritorno al paganesimo ma naturalismo. Il corso necessario dell'umanità non s'interruppe. A quella guisa che la civiltà greca accentrata nelle luci d'Atene, di Mileto, di Corinto, diffondendosi distemperossi, quella romana parve affievolirsi comunicandosi a tutte le genti assise intorno il mediterraneo, e sorvenute poscia dall'Asia, dalla Scandinavia romanizzata dal cristianesimo.

Il cristianesimo, dice Bovio, evolgendosi come istituzione si organizza nella Chiesa, si legifera nel diritto canonico, e tenta la sua forma universale non nelle costituzioni imperiali, ma nel *dictatus Papae.* E trova l'esatta sua espressione politica nel *De Regimine Principum* dell'Aquinate.

Così questa storia entrata nel medio evo, trova di non poter più aggruppare i fatti intorno l'unità dello Stato, per la prevalenza dell'invidualismo favorito dalla democrazia primitiva della Chiesa. La quale svolgesi in tre periodi: l'autonomia della Chiesa rispetto allo Stato, l'aristocrazia de' prelati, la monarchia della Chiesa. Onde il dogma si fa potere, ed il potere diventa Stato, sinchè da Canossa comincia la discesa.

Applicando la critica storica alle religioni il nostro A. scrive: una religione separata dallo Stato è destinata a farsi Stato, e questo Stato è destinato a proclamarsi universale. Perciò il potere spirituale è inseparabile dal temporale: la separazione è metafisica, la connessione è storica. Il diritto canonico è l'espressione della Chiesa-Stato. I periodi di quel diritto derivato prima dalla consuetudine, poi dai canoni de' Concilii, indi dalle decretali de' Pontefici, procedono isocroni coi periodi della storia ecclesiastica. Colla critica medesima corregge l'espressione de' neoclassici e di Vico chiamanti ricorso alla barbarie l'avvenimento del cristianesimo e l'invasione de' Germani cristianizzati, dicendo che ad una civiltà disfatta sopraviene una civiltà nuova, e che la pura barbarie non può essere mai vittoriosa. Nei dominii Germanici nota egli la prevalenza dell'individualismo ne' Longobardi, i quali col guidrigildo compensavano l'offeso, mentre ne' Franchi la multa andava divisa fra il Re ed il conte. Dal germanesimo, Bovio trae naturalmente il feudo, ricorso d'individui ad individui sostituitosi allo Stato. Ed in Italia l'attribuisce prima ai Longobardi, derivandolo dai loro costumi, quasi che fosse possibile il feudo anche nella Germania senza la conquista. Noi mostrammo il feudalismo sorto sopra suolo romano occupato militarmente da eserciti germanici, ed uscito dalle clientele de' principi opposte alle libertà dei Comuni (*Feudi e Comuni.* Brescia 1876).

Dal feudo il nostro scrittore sale al Comune, prima efficace insurrezione contro il feudalismo, facendolo sorgere dalla tradizionale amministrazione municipale e dalla rinascenza del diritto romano. Tale tradizione conservavasi specialmente dalle *Fralie* operaie e dalle *Pievi.* Contro Ferrari, che stimò il Podestà de' Comuni italiani antitesi contro l'impero ed il papato, mostra il Podestà periodo della evoluzione municipale, evoluzione che a noi apparve continuo lavoro di concordia e d'assorbimento dei vari elementi del Comune, il quale, come nota giustamente Bovio, in sostanza non è Guelfo nè Ghibellino, ma repubblicano essenzialmente.

Gli scrittori politici, dice Bovio, si affollano intorno agli Stati rovinanti come i medici intorno agli illustri moribondi. Aristotele, Tacito, Tommaso, Dante testimoniano il tramonto delle repubbliche Elleniche, dello imperio universale romano, della monarchia universale del papa, e dell'impero romano-germanico. Chiusa l'êra dei Comuni colla caduta di Firenze, la politica prevalse al diritto, e fu possibile Nicolò Macchiavelli, il tipo dei politici, che portava nella politica l'essenza etica derivata dalla filosofia della rinascenza. Egli non formulò dottrine, ma dalla semplice osservazione storica indusse il criterio, che si risolve nella dottrina del fine qualificatore, onde nei mezzi considera segnatamente la forza. Guicciardini, segue Bovio, desidera ciò che Macchiavelli vuole, ma non potendo conseguirlo per ragione storica, riducesi all'ammonimento *provvedi a te*. Perchè, come scrisse Ferrari: Macchiavelli visse in mezzo al gran dramma della decadenza, Guicciardini scrisse finito il dramma.

Alla libertà seguìto il dispotismo, ecco dai Gesuiti escire Bottero autore della *Ragione di Stato*, che Bovio chiama *il codice della tirannide illuminata.*

Il nostro autore si propose di dare agli italiani il tipo del giureconsulto, del politico, e del giureconsulto politico nei tempi e spazi appropriati. Ed ora dopo esaminati i politici, discorre de' giureconsulti politici la cui sintesi fondamentale è in teoria del vero col certo, in pratica del diritto colla politica. Di loro i due aspetti principali sono Vico e Giannone. Giannone move dal certo al vero, e per lui è corollario la *degnità*, che in Vico è principio, quantunque la *Storia civile* di Giannone siasi pubblicata nel 1723 due anni prima della comparsa della *Scienza nuova* di Vico. Il di lui fine fu la soppressione intera del potere spirituale, la storia fu il di lui istrume nto il diritto il di lui processo, la dignità massima cui mira Giannone è vedere la Chiesa nella sua evoluzione *assai mostruosa.* Gravina, segue l'A., colle *Origini della ragion civile* precorse Vico e Giannone, ai quali collegaronsi Pagano e Filangeri, ma Gravina non seppe uscire dalla vecchia Roma.

Bovio chiama Filangeri *il Raffaello* de' giureconsulti, per la di lui famosa *Scienza della Legislazione*, contemporaneamente (1784) condannata dall'Indice e premiata dagli scienziati di Berna. Nella quale, dopo mostrato la politica de' principi consistere nella soluzione del problema di *uccidere più uomini nel minor tempo possibile*, conchiude: la perfezione dell'arte più funesta all'umanità ci fa vedere senza dubbio un vizio nel sistema universale de' governi. Ed osserva che la bontà assoluta delle leggi deve consistere nella loro armonia coi principii universali della morale, comuni a tutte le nazioni, a tutti i governi, ed adattabili in tutti i climi. Aurea sentenza perfezionata da C. Cattaneo, il quale scrisse: *la politica è l'arte d'aggregare tutte le nazioni al progresso comune dell' intelligenza, della civiltà, della moralità, col minor costo di tempo, di tesoro e di sangue.*

Còmpito, conchiude Bovio, del legislatore italiano è ricomporre la *ragion di Stato* con la legislazione, ovvero i diritti politici coi diritti civili in codice uniforme. Non facile agli italiani che hanno la Chiesa in mezzo a

loro, la quale mantiene legami medioevali con parecchi Stati e che irradia la parola arcana sin dove la scienza non è giunta. A raggiungere quel còmpito mostra come sia da seguire l'evoluzione dei diritti discesi da Roma e dai Comuni, ovvero l'evoluzione del diritto civile che è il responso umano sul presupposto dell'equità, il diritto municipale, il diritto marittimo ed il diritto coloniale dei Comuni, lasciando perire quelli discesi dal feudo e dalla Chiesa. Il legislatore, egli dice, sicuro di questa legge evolutiva, non può prescindere dal *naturalismo,* il quale trova la sua unità, la sua legge suprema nel principio della *reciprocità,* principio equilibrante gli Stati, le classi, gli individui, i diritti ed i doveri, il lavoro e la distribuzione della ricchezza.

Questa storia del diritto in Italia del prof. Bovio è più vasta che non appare dal volume che la contiene, vasta per concetti, per cumolo di materia. Vi si ammira la grande memoria dello scrittore accoppiata a fantasia vivace, poetica talfiata come quella di Ferrari. Ma, ad onta della profondità di alcuni concetti di Bovio, che pure non li dice creazione sua, confessando *d'ubbidire alla ragione dei tempi ed al genio italiano,* quella storia tradisce la fretta e la prevalenza dell'immaginazione sulla paziente e severa ragione dei fatti. Egli corregge la teoria de' suoi precessori nella filosofia della storia, ma poi non la usa sempre rigidamente la teoria migliorata. Tacito non s'era fatta una teoria storica, ma avendo scrutato esattamente i fatti della Germania e dell'Impero, li giudicò profondamente. Questa prevalenza della fantasia lascia desiderare in Bovio quella limpidezza che s'ammira in Beccaria, in Gioia e specialmente in Cattaneo. Il lusso delle antitesi e de' neologismi ne scema la perspicuità desiderata dalla precisione scientifica.

Ora che con questo volume seguì sino a questo secolo le fasi della evoluzione storica, l'A. non s'arresta, ma con mirabile fecondità lavora intorno la pubblicazione d'altro volume d'applicazione scientifica degli studi storici, ai *diritti* ed ai *doveri.* Egli fonda una scuola italica, e, come accade, i discepoli più agevolmente imiteranno del maestro le parvenze dei colori e le audacie dei disegni, che la potenza della sintesi propria solo degli ingegni eccezionali. Perciò gli corre obbligo d'evitare il pericolo che per lui si turbi la limpidezza della luce della filosofia storica italiana.

GABRIELE ROSA.

Lo studio comparativo delle razze inferiori nella sociologia contemporanea, del prof. ICILIO VANNI — Perugia, 1884 (Tip. Vito Santucci).

È un'opera di piccola mole, ma che non manca di valore, e noi siamo convinti, come meglio non potremmo esserlo, che chiunque torrà a scorrerne, anche rapidamente, le pagine, sarà costretto a convenire con noi che il prof. Vanni, quando pure non avesse altro pubblicato fino ad oggi,

avrebbe sempre, grazie al merito dell'opera in esame, un diritto incontestabile a figurare fra i cultori più intelligenti degli studi sociologici.

L'Autore esordisce col mostrare, in maniera chiara ed esatta, la genesi immediata e l'importanza del metodo comparativo nel dominio della sociologia. Quanto alla prima, è indubitato che, ove s'abbia riguardo a ciò che direttamente ha esercitato una potente influenza sull'applicazione del metodo sociologico alla ricerca dei più gravi problemi che interessano l'umanità, l'odierno indirizzo della biologia è stato quello che più potentemente ha contribuito alla determinazione dell'indagine comparativa. Se è vero infatti che tutte le scienze sono a considerarsi in faccia alla filosofia monistico-meccanica come tante illustrazioni solidali delle leggi che regolano il cosmo, non è men vero che quelle fra loro, che hanno rapporti più diretti e più intimi, si prestano i metodi a vicenda e si confortano spesso l'una delle prove dell'altra. E la scienza che vive in rapporti di vicinato, anzi di contatto strettissimo colla sociologia, è senza dubbio la biologia. In ciò dunque conveniamo perfettamente coll'A., e cioè con Augusto Comte, di cui egli, come i sociologi contemporanei, accetta le idee in questo punto. Non comprendiamo però come mai l'A. possa trovare concorde col metodo della nuova biologia, il quale vuol trovare le leggi nei fatti ed unicamente nei fatti, l'insegnamento aristotelico, secondo cui bisogna « ricercare le cose nei loro principii ». Hegel si valse appunto dell'insegnamento dello Stagirita per coonestare la sua manìa di assoggettare tutto all'*Idea*: ond'egli, come notava brillantemente, non è molto, nelle pagine della *Rassegna Critica* del prof. Angiulli, l'illustre prof. Schiattarella, fu larghissimo di elogi verso l' « immenso Aristotele ». Per « principii » Aristotele non intendeva il punto di partenza della ricerca positiva, cioè il punto che s'offra primissimo allo sguardo dell'osservatore nell'ordine dei fatti, ma sì quel complesso di vedute mentali che nella *Politica* Aristotele medesimo chiamava « nozioni di ragione » e che Tommaso d'Aquino traduceva per « vedute eterne dello spirito ». È stato dunque un equivoco quello in cui l'egregio prof. Vanni inciampava.

Quanto poi all'importanza del metodo comparativo applicato alle ricerche sociologiche, stan là a dimostrarla il rinnovamento *ab imis fundamentis* e le applicazioni felicemente feconde che ne son seguite, di tutti i problemi attinenti a questo nuovo ramo di studi. E l'A., servendosi dei lavori magistrali dell'Ardigò, dell'Angiulli, dello Schiattarella, del Morselli, del Vignoli, del Siciliani e del De Dominicis fra noi, e di quelli dei principali e più noti scrittori stranieri, l'ha benissimo rilevata. Opportunamente egli fa vedere che i risultati meravigliosi finora ottenuti nella sociologia per l'applicazione del metodo comparativo sono uguali a quelli che si ottennero, mercè dello stesso metodo, nelle diverse provincie degli studî psicologici e nel campo della pedagogia.

Ma l'A. è un evoluzionista? Vuol esserlo ad ogni costo, e certe pagine del suo lavoro, moltissime pagine anzi glie ne danno diritto. Ma, nell'atto di entrare nella parte più diretta, e che è certo la più importante dei suoi studî, risolleva una quistione che venne agitata, tempo fa in Italia e fuori,

e la discute con certe idee che lasciano scorgere nell'A. o una fede poco salda nella dottrina dell'evoluzione, o, per lo meno, una convinzione poco matura rispetto ai principii fondamentali della medesima. Infatti, dopo aver osservato che le cose da lui dette « sull'importanza assunta dal metodo comparativo e genetico nel campo della biologia e della psicologia, spiegano già per sè stesse le origini e le ragioni dell'applicazione, che largamente si vien facendo di esso negli studî sociologici »; viene a dire che « nasce subito una grave difficoltà e un disaccordo fra i sociologi sul punto donde s'abbia a partire », e cioè se lo studio degli organismi sociali debba prendere le mosse dall'ispezione delle unità elementari, il cui aggregato costituisce l'organismo individuale, ovvero dall'esame delle società animali, oppure finalmente da quello esclusivo delle società umane. E sapete come risolve la questione? A questo modo: « Dirò solo che se anche, come del resto io credo, debba prevalere l'opinione di escludere le società animali dal quadro della sociologia, non cesserebbe per questo non solo l'utilità e l'importanza, ma la necessità del raffronto ». Or vorremmo saper davvero se, posta codesta credenza, sia più possibile serbare, non diciamo nel suo significato più accetto dagli odierni evoluzionisti, che è pure il più genuino, ma nella sua struttura fondamentale, essenziale, veramente organica, la dottrina del trasformismo, la quale esige, e giustamente, che in nessun punto sia rotto il legame di continuità tra il mondo biologico e il mondo umano, il quale ultimo, come direbbe lo Schiattarella, non è che uno sforzo supremo della natura vivente. È vero che il Vanni dice che ci sarebbe sempre utilità e necessità a comparare l'intima natura delle associazioni animali con quella delle società umane, ma, oltrecchè un'utilità siffatta sarebbe onninamente estrinseca, puramente logica e di un valore abbastanza problematico, noi neghiamo assolutamente che, creata colla fantasia una separazione tra il fatto biologico ed il sociologico, si possa cogliere la genesi o, come dice l'A., il « momento originario » del fatto sociale umano dalle condizioni essenziali del fenomeno biologico. Perocchè il momento veramente originario del fatto sociale umano senza il presupposto del fatto sociale animale, come grado necessariamente anteriore della serie, sarebbe il miracolo, e cioè la creazione. Ciò che presentasi come « momento originario » nello stadio avanzato di una serie vera e propria, è il prodotto immediato dello stadio anteriore, come questo di uno stadio alla sua volta precedente, e così via via fino al punto, che primo si presenti in ordine genetico, e salvo, bene inteso, il riannodamento di questo punto ad altri di altra natura, fino a giungere alla concezione della materia diffusa negli spazii infiniti, o meglio e più chiaramente, all'unità della materia e della forza. Insomma noi diciamo all'A. ciò che l'A. stesso ci dice quattro pagine prima, che cioè « pur presentando alcuni caratteri affatto speciali, l'evoluzione superorganica è determinata dalle leggi dell'universale evoluzione » o, come meglio ancora lo stesso A. ci dice dieci pagine avanti; « una volta vinto il pregiudizio d'una assoluta separazione e di una sostanziale differenza organica e psicologica fra l'animale e l'uomo, si è sentita la necessità d'istituire fra questo e quello minutissimi raffronti, di scendere nei più bassi gradini della scala biologica

e sorprendervi la vita psichica nelle sue più semplici ed umili manifestazioni, e di accompagnarla lungo il progressivo sviluppo di forme man mano più complesse, e per intensità e grado più perfette ». Il nostro Vanni dunque ha perduto di vista questa preziosa dottrina, perchè rimorchiato « dall'acuto e veloce ingegno » del suo amico Bonelli. Al quale non neghiamo la qualità di andar veloce, anzi lo crediamo velocissimo, dal momento che salta a piè pari da un grado all'altro della serie senza avvedersi della loro indeclinabile e fatale continuità; ma contesteremmo assai volentieri la qualità di « acuto », dal momento che per lui « la continuità intellettuale, l'influenza delle generazioni l'una sull'altra si riscontrano nella sola cerchia delle società umane ». Ciò equivale a dire che nel mondo organico, p. es. in quello dell'animalità, lo studio di un gruppo di esseri, che ha caratteri suoi proprii, debba farsi indipendentemente dai gruppi di altri esseri che occupano un posto inferiore nel concatenamento della serie. E sarebbe dottrina dell'evoluzione codesta? Se quella teoria là può piacere all' « acuto e veloce ingegno » del Bonelli, non deve piacere all'A., il quale tiene ad essere un evoluzionista sincero.

Altre osservazioni noi avremmo a fare sull'opuscolo del nostro professore, ma dobbiamo soprassedervi, non potendo consacrare ad esso altro spazio della *Rivista.* Notiamo però, come a conclusione, che il Vanni, il quale tiene a mostrarsi informato degli studî più recenti e più nuovi, non ha conoscenza del lavoro pubblicato lo scorso anno dallo Schiattarella sulla *Morale Preistorica;* nel quale, criticato quel metodo generalmente seguito in sociologia di mettere in conto degli uomini veramente primitivi tutto ciò che osservasi come proprio dei selvaggi contemporanei, perchè molto arbitrario, e perchè non distingue l'uomo di un periodo preistorico da quello di un altro, sono additati i lineamenti generali di un metodo più diretto e più sicuro per rintracciare le condizioni dell'umanità primitiva. Lo stesso Spencer, rivedendo codest'opera del prof. di Palermo, ne ha lodate le idee come originali e feconde; ed il Vanni vi avrebbe trovato di certo il mezzo per correggere qualche punto importante del suo *Studio Comparativo.*

F. Maniscalco.

RIVISTA BIBLIOGRAFICA

DE QUATREFAGES A. — HOMMES FOSSILES ET HOMMES SAUVAGES, ÉTUDES D'ANTHROPOLOGIE. — Paris, J. B. Baillière, 1884, un vol. di pag. XII-644, con 209 fig.

L'illustre professore d'Antropologia al Museo di Parigi è noto per la moderazione con la quale accoglie sempre le conquiste della scienza, e la sua autorità non può essere sospetta ad alcuno. Oppositore convinto delle teorie darwiniane, fu tra i pochissimi che portassero nella discussione scienza profonda e serenità di spirito: noi ricordiamo ancora con quali eloquenti parole il Quatrefages sostenne in seno alla retriva Accademia delle scienze di Parigi l'elezione di Carlo Darwin a suo Socio corrispondente. Ora, nessuna meraviglia che anche in questo volume noi vediamo riapparire le rarissime doti di ingegno e di dottrina dell'antropologo francese. Degli articoli qui riuniti, la più gran parte dei quali fu già pubblicata in raccolte periodiche e solo venne ora ampliata tenendo conto delle più recenti scoperte, i più importanti sono senza dubbio i due primi, l'uno relativo alla grande questione dell'uomo fossile (p. 1-78), l'altro intorno all'uomo paleolitico e neolitico (p. 79-142).

Per rispetto all'esistenza dell'uomo fossile terziario o miocenico, il Quatrefages non la giudica ancora confermata, e scrive che chi ne dubita può valersi della insufficienza dei dati scientifici: tuttavia egli, personalmente, si mostra inclinato ad accettarla, perchè « come sono occorsi più anni affinchè l'esistenza dell'uomo quaternario cacciatore degli elefanti e rinoceronti venisse ammessa da tutti gli scienziati, così occorrerà probabilmente un tempo più lungo per diffondere un'uguale credenza a riguardo dell'uomo terziario contemporaneo dei mastodonti e dei balenotteri » (p. 96). Notiamo qui come si debba anzi al Quatrefages ed all' Hamy la scoperta che i tipi dell'uomo fossile si mantengono tuttora fra le nostre popolazioni: il qual fatto è perentoria dimostrazione della continuità nel tempo e della parentela fra le razze umane, dalle più antiche alle più recenti, dalle più basse alle più alte.

Nei successivi capitoli del volume si studiano e si descrivono popolazioni attuali ancora selvaggie, cioè i Maori, i Papuani, i Polinesiani, i Tasmaniani, questa razza oramai spenta dall'invadente civiltà europea. Un articolo è destinato ai Todas ed uno ai Finni della Finlandia, che veramente, ad onta del titolo del libro, non sono selvaggi ma barbari, perchè in possesso d'una poesia epica, d'una religione e d'una letteratura nazionali. Ciò che l'Autore scrive intorno ai costumi ed alle migrazioni dei popoli Polinesiani può servire di modello ad ogni descrizione etnografica ed etnologica, e giova a spiegare l'origine della nostra civiltà e delle popolazioni più culte. E quando a vivi e purtroppo veridici colori l'Autore ci dipinge l'inumana caccia che

i Bianchi dettero ai Tasmaniani, una vampa di rossore ci accende il viso, e noi ci domandiamo, vergognando, se gli uomini dell'avvenire non avran diritto di metterci al livello di quei popoli primitivi e selvaggi da cui il nostro orgoglio ci giudica così lontani.

SALVATORE P. — CONSIDERAZIONI PRELIMINARI PER LO STUDIO DELLA FILOSOFIA DELLA STORIA — Bari, 1883.

Quest'opuscolo è una rivendicazione di priorità da parte dell'Autore contro lo Spencer. Egli sostiene d'avere espresso fin dal 1863 in un suo discorso sulla filosofia della storia (che qui appunto viene ristampato) molti dei concetti di cui si dà vanto e plauso all'illustre scrittore inglese: fra i quali specialmente l'impossibilità d'una scienza dell'Assoluto; la dipendenza dei fenomeni dall'Assoluto medesimo; e i due momenti della integrazione e disintegrazione, che il Salvatore chiamava invece involuzione ed evoluzione. Letto perciò attentamente il discorso dell'Autore, noi dobbiamo convenire esistere fra le sue idee e quelle dello Spencer una certa analogia nel fondo; ma le differenze sono assai più gravi di quel che all'Autore permetta di credere il suo amor proprio. Per esempio, quel successivo passaggio della vita umana dalla fase di individuo a quella di nazione e da questa all'umanità, e quel corrispondere dei tre aspetti dell'essere, che sono il buono, il bello e il vero, a funzioni distinte delle tre fasi ora indicate, sono concetti senza alcun rapporto coll'evoluzionismo moderno, e men che mai con le idee dello Spencer. Nè sappiamo menar buona al Salvatore la affermazione del suo « positivismo », quando lo vediamo asserire che il bene, il buono ed il vero sono idee assolute, sebbene prodotti dell'attività umana. Ora a noi sembra che nel raffronto fra le proprie idee e quelle dello Spencer, l'Autore abbia obliato che il fondamento del realismo spenceriano è invece la relatività della conoscenza e che l'assoluto è del tutto escluso dalla scienza, perciò anche dalla filosofia della storia e dalla sociologia. Con tutto ciò, noi non possiamo biasimare l'Autore d'avere richiamata l'attenzione dei filosofi sulle analogie fra le proprie e le altrui dottrine: questo fatto del resto si ripete assai di sovente, perchè le idee e i concetti del pensiero scientifico non sono mai il prodotto d'un cervello individuale, ma l'espressione d'un fenomeno sociale assai più complesso. Il vero merito del pensatore è di cogliere questi concetti del pensiero collettivo ancora in germe, di fecondarli coll'impulso del genio e di coordinare i fatti sotto forma di leggi e di sintesi: ed è ciò che per riguardo al concetto dell'evoluzione ha fatto Erberto Spencer, ciò invece a cui è venuto meno Pompeo Salvatore.

FITZGERALD PENELOPE. — TRATTATO DELLA FILOSOFIA DELLA PROPRIA COSCIENZA — Traduzione italiana del prof. Gualberto De Marzo — Firenze, 1883, di pag. 348.

Questo trattato contiene, a detta dell'Autrice, « un'analisi della ragione e il razionale dell'amore », e qualora non dovesse sembrare irriverente, potrebbe definirsi: *l'erotismo applicato al misticismo.* Che la tendenza dell'Autrice sia quella di dare delle norme pie per la condotta morale, in altre

parole di subordinare la filosofia pratica alle aspirazioni trascendentali d'una metafisica in parte ontologica, in parte mistico-religiosa, è provato dalla stessa dichiarazione del traduttore: — il fine morale dell'opera, egli scrive, si è che nel secolo presente, in cui le scoperte materiali piovono in mezzo alla società, il maggiore dei nostri bisogni, quello dell'*amor verso Dio e verso il Prossimo*, d'onde dipende la felicità, resta sempre insoddisfatto, perchè, soggiunge, manca la fede che è necessaria per l'amore parimenti che per la speranza (pag. 9). Leggendo qua e là questo libro (non vogliamo far credere d'averlo letto tutto, chè a tanto non giunge la nostra longanimità) ci sovvenne più e più volte un confronto quasi involontario fra la signora Fitzgerald e tutte le altre scrittrici mistico-erotiche di cui è ricco il cattolicismo: molte pagine di questo libro trovano il loro riscontro in quelle di Teresa e di Caterina da Siena. Ci basterà citare quella curiosa definizione della felicità, che forma l'argomento del cap. III della Parte seconda: *Le condizioni della perfezione dell'Essere o della felicità sono la unione integra di due personalità che insieme si completano, o che sono strette in correlazione con lo spirito supremo dell'universo: — ecco la perfetta armonia spirituale* (pag. 181-194). Ora, l'Autrice ed il suo traduttore ci fanno capire che naturalmente le due personalità completantisi a vicenda sono l'uomo e la donna, destinati *fisicamente* e *moralmente* l'uno per l'altro. La felicità consiste adunque nell'unione spirituale di questi due esseri, in altre parole nel matrimonio, nel quale però l'amore « non sia sagrifizio di Moloch, nè schifoso dazio di membra mutilate (?), di cuori infranti, di attutite facoltà intellettuali e di speranze svanite, ma bensì il fior d'aloè della sviluppata spiritualità, l'abito di nozze, del quale ci dobbiamo rivestire per entrare nel riposo preparatoci sin dal principio di nostra vita » (pag. 193). Le citazioni daranno così un'idea non solo dei concetti dottrinali, ma anche dello stile del libro: tuttavia non diremo che tutto sia mistico ed erotico in questo libro, perchè sfrondata dalle sue apparenze ontologico-sentimentali la dottrina pratica della vita umana, quale la concepisce la signora Fitzgerald, presenta molte analogie con quella degli Umanitaristi inglesi e americani. Il libro può anzi riguardarsi come una manifestazione di quella tendenza al misticismo che sembra caratteristica della forte e civile razza anglo-sassone nella seconda metà del secolo decimonono, tendenza di cui intendiamo parlare in più propizia occasione.

KAUTSKY C. — SOCIALISMO E MALTHUSIANISMO — Milano, Ed. Dumolard, 1884.

È il libro d'un socialista convinto, al quale le dottrine Malthusiane intorno all'influenza dell'aumento della popolazione sul progresso della società sembrano la condanna più grave del socialismo, e che per tale motivo si accinge a dimostrarle in parte erronee, ed in parte accettabili, purchè però se ne modifichi il significato. Ora se dovessimo dire d'aver capito gli intenti dell'Autore, diremmo il falso: ma noi crediamo che egli medesimo, nello scrivere, non avesse un chiaro concetto nè della dottrina oppugnata nè di quella da surrogarsi al suo posto. Infatti dopo aver reclamato contro l'applicazione pratica delle dottrine Malthusiane in nome della uguaglianza umana, conclude

invece coll'accettare la necessità dei mezzi preventivi: l'unica aggiunta originale è che la limitazione della fecondità umana deve andare accompagnata dal miglioramento delle classi operaie, nel che per vero dire noi scorgiamo appunto un circolo vizioso. È infatti codesto miglioramento delle classi proletarie, codesta progressiva diminuzione della miseria che deve essere raggiunta, mentre si sa che la miseria è prodotta in parte dalla soverchia offerta di lavoro per l'aumentata popolazione, in parte dalla relativa perfettibilità della coltura agricola e quindi dal non corrispondente aumento di ricchezza. In complesso il Kautsky tenta una conciliazione fra il socialismo e il malthusianismo, ma il suo tentativo è poco felice, perchè tocca e non risolve molte questioni pratiche e per parecchi problemi sociali, come ad esempio per la prostituzione, per la agricoltura, per il capitale, per il salario, egli nulla aggiunge di nuovo a quanto è stato detto e dibattuto fra gli economisti senza accordo fra loro. Notiamo anche qualche asserzione ottimistica di dubbio valore e che fa strano contrasto col pessimismo consueto dei socialisti: per esempio quando l'Autore afferma che oggi tutti riescono a produrre mezzi di sussistenza abbondanti per rispetto ai propri bisogni (pag. 62); e che la mercede media dell'operaio e del contadino rimane sempre ridotta a quel che è più necessario pel mantenimento della vita (pag. 66). Nè possiamo a meno dall'avvertire l'ignoranza dell'A. in fatto di filosofia della storia: così egli, contrariamente alle idee evolutive moderne, nega che il capitale sia lavoro accumulato (pag. 78) e oppugna la definizione data dal Roscer dell'interesse (pag. 88). Anche molte delle idee svolte in questo libro intorno alla psicologia del suicidio, del delitto e della prostituzione ci sembrano inesatte, perchè poco approfondito da parte dell'A. lo studio delle vere condizioni sociali: di guisa che, concludendo, se il libro si legge volentieri anche in grazia della eccellente traduzione di Leonida Bissolati, è più per la curiosità di conoscere come l'A. si sbrighi del suo argomento, che per l'importanza ed il valore scientifico dell'opera.

DE DOMINICIS F. S. — Studi di pedagogia — Milano, Ed. Trevisini, 1884.

È la ristampa degli articoli pubblicati dal nostro illustre collaboratore sulla « Rivista di filosofia scientifica. » Vi troviamo solo di nuovo un notevole articolo sull'importante argomento del *Classicismo* e *Tecnicismo*, nel quale col suo solito stile brillante e lucido il De Dominicis tenta di risolvere il dissenso fra i sostenitori della cultura classica e quelli invece che, abolendola o restringendola, vorrebbero dare un carattere più tecnico all'insegnamento secondario. Le proposte dell'Autore sono varie e complesse, ma si riducono a queste: riformare l'attuale organizzazione scolastica del nostro paese con più ampii criteri sociali e più profondi criteri psicologici: accrescere il periodo comune d'istruzione fra tutte le classi sociali: avere un solo istituto secondario nazionale, letterario e scientifico al tempo stesso, e rendere l'istruzione possibile non solo ai maschi, ma altresì alle donne. In quanto alla cultura classica, conservarla come studio di interpretazione, di riflessione e di estetica, e solo quando l'istituto secondario abbia preparato il passaggio degli alunni alle scuole professionali.

RIVISTA DEI PERIODICI

PERIODICI ITALIANI.

L' Ateneo Veneto.

Serie VIII, Vol. I° 1884.

BONVECCHIATO E. *L'evoluzione psicologica ai nostri tempi.* [L'Autore intende discutere il problema psicologico posto tre anni sono dal Jacoby, dell'influenza che la selezione umana esercita sul progresso della specie e del danno che la superiorità intellettuale produce nell'individuo umano e nella sua discendenza. Il Jacoby aveva sostenuto che la conseguenza ultima d'ogni superiorità nell'uomo (potere, talento), è la degenerazione della specie, ed aveva fondata tale dottrina rattristante sullo studio storico delle famiglie principesche e sulla statistica degli uomini illustri. Il Bonvecchiato si propone di studiare quali sono le condizioni che la superiorità esige e produce in un uomo e nella sua discendenza, e quale è l'influenza che l'ambiente esercita su di lui. Ora, egli obbietta alle conclusioni del Jacoby che in molti casi la selezione del potere è puramente accidentale; che, se fosse vera tale dottrina, non vi sarebbe progresso dell'umanità, mentre invece tale progresso non deve riferirsi a qualche caso isolato di selezione rapida ed eccessiva, ma bensì allo sviluppo della massa; infine che nella evoluzione progressiva dei sentimenti e dell'intelligenza umana non si procede a sbalzi, ma per un adattamento graduale ed insensibile. Passa poi a studiare lo stato intellettuale e morale dei tempi nostri, e trova che in mezzo a molte prove di potente organizzazione educativa si mostrano invece i sintomi di una dissoluzione e d'una incoordinazione progressive tanto nella scienza e nell'arte, come nella vita sociale. Troviamo giusta la critica che egli fa all'eccessivo frazionamento dei materiali della conoscenza ed alla mancanza di quella coordinazione fra le varie discipline scientifiche d'onde esce l'unificazione del pensiero filosofico; ma confessiamo di non comprendere il pessimismo dell'Autore per rispetto alle condizioni sociali presenti. Nullameno dobbiamo esprimere il nostro compiacimento nello scorgere com'egli dagli studi medici trovi alimento a considerazioni così altamente speculative].

MOSCHEN, *I principii della classificazione zoologica.* [Da uno studio comparativo delle diverse fonti della zoologia contemporanea, l'Autore giunge, quantunque in termini più riservati, alla conclusione medesima dell'Haeckel; che cioè il concetto genealogico del sistema naturale è il solo rigorosamente

scientifico, e che occorre modificare profondamente la zoologia sistematica innalzandola dal grado di semplice arte descrittiva a quello di una scienza, la quale raccogliendo come in un centro i diversi rami isolati della morfologia, della paleontologia, dell'ontogenia, giunga a costituire la vera storia della vita sul nostro globo].

Rivista di Giureprudenza.

Anno VIII, 1883.

PUGLIESE, *Studi di diritto penale.* [Son vari articoli scritti tutti secondo i principii della scienza moderna. Nel *primo* dimostra la differenza fra il concetto antico o classico del diritto e quello che la nuova scuola positiva va da pochi anni sostenendo, specialmente in Italia. Nel *secondo* tratta del criterio dell'imputabilità, che non può più essere fondato sull'erroneo principio del libero arbitrio, bensì sul principio scientifico della causalità. Nel *terzo* sostiene che la responsabilità va desunta dal criterio della difesa sociale, ed ha parole di plauso per lo stupendo articolo pubblicato dal Kraepelin nella nostra « *Rivista* » intorno al « concetto scientifico della colpa e della pena ». Nel *quarto* prova chiaramente che il criterio della penalità non può essere altro se non quello della maggiore o minore temibilità del delinquente, che è appunto la dottrina sostenuta dal nostro illustre collaboratore. Infine nel *quinto* articolo il Pugliese spiega, secondo i nuovi principii, le cosidette circostanze aggravanti e le attenuanti].

PERIODICI FRANCESI

Revue scientifique.

3ᵉ *série, tome* 33, *janvier - avril,* 1884.

BALL, *Il dualismo cerebrale.* [Dal giorno in cui la funzione del linguaggio fu localizzata nell'emisfero cerebrale sinistro, nacque il concetto del dualismo cerebrale, secondo il quale i due emisferi presentano una certa indipendenza nelle loro funzioni e una influenza distinta su determinate attività di senso, di movimento e di pensiero. L'uomo è bicefalo, cioè possiede nel cranio due cervelli indipendenti; l'uno, il sinistro, destinato più specialmente a pensare, parlare ed agire; l'altro invece, il destro, probabilmente destinato alla sola vita vegetativa e trofica, ma in alcuni casi chiamato anche ad assumere alcune funzioni del primo. Il destrismo, ossia l'uso prevalente della mano destra in tutti gli atti più utili e nobili che si riferiscono alla lotta per l'esistenza (scrittura, difesa personale, offese ai nemici, belle arti, ecc.), è il risultato più comunemente conosciuto di questo dualismo. Ma altro risultato non meno importante per la patologia mentale è lo sdoppiamento fra le funzioni dei due emisferi, che si presenta in alcuni casi molto interessanti di allucinazioni, di dualismo della volontà, infine di modificazioni morbose del sentimento della personalità].

D'Eichthal, *La lingua greca come lingua scientifica internazionale.* [I progressi meravigliosi delle scienze in questo secolo manifestantisi nella straordinaria ricchezza della letteratura scientifica di ogni paese hanno da molto tempo dimostrata la necessità di adottare nuovamente un idioma scientifico internazionale, e l'Autore di questo articolo, contro all'opinione di coloro che sostengono preferibile la lingua latina, si dichiara favorevole invece alla lingua greca].

Duval Mathias, *L'Ibridismo.* [La questione dell'ibridismo è una delle più importanti della filosofia zoologica, perchè sul dogma della fissità della specie e della infecondità assoluta fra individui di specie diverse, si fondano particolarmente gli oppositori delle teoriche darwiniane: ma l'Autore riassumendo un copioso numero di fatti relativi al meticismo delle razze ed all'incrociamento delle specie, giunge alla conclusione che la fecondità o la infecondità delle unioni si osserva tanto fra le specie, quanto fra le razze e le semplici varietà. La sterilità dipende da certi particolari caratteri degli elementi riproduttori (spermatozoide ed ovulo), e oggidì, essendo ben nota la delicatezza degli atti intimi della fecondazione, non possiamo stupirci se esistano numerose condizioni modificatrici dell'attitudine riproduttiva. Come nella trasfusione del sangue non tutte le volte avviene l'adattamento dei globuli trasfusi, non solo da una specie all'altra, ma anche da un individuo ad un altro della stessa specie; così nell'incrociamento degli esseri avviene per rispetto all'adattamento dei due principii attivi della riproduzione. I partigiani della fissità della specie dovrebbero quindi dimostrare che negli elementi maschili e femminili delle specie e razze incrociate non esistano intime differenze morfologiche].

A. Bertrand, *Storia della filosofia fra i medici.* [La medicina fu sempre unita alla filosofia; il vero medico ed il vero filosofo sono uomini d'intuizione e di ragionamento, di sintesi ed analisi, d'arte e di scienza. Da Ippocrate a Claudio Bernard, le rivoluzioni del pensiero filosofico e del pensiero medico agirono mutuamente le une sulle altre. Nell'antica medicina greca le varie dottrine filosofiche compenetravano tutte le teorie sulla vita e sulle alterazioni dell'organismo umano; e più tardi, dalla grande riforma iniziata da Paracelso sino all'organicismo della medicina moderna, tutti i più grandi medici furono anche pensatori profondi che non trascurarono mai di considerare la sintesi filosofica come necessaria ai progressi del pensiero scientifico].

Lacassagne, *L'Antropologia moderna.* [L'Antropologia è definita dall'Autore: « lo studio dell'evoluzione dell'umanità dietro all'esame dei fattori sociali e biologici i quali hanno successivamente modificato e perfezionato il sistema nervoso dell'uomo ». L'uomo non può essere studiato isolatamente; occorre la conoscenza perfetta dell'ambiente sociale e l'esatto apprezzamento della reazione di quest'ambiente sull'uomo stesso: sotto questo punto di vista l'Antropologia è la storia naturale dell'incivilimento].

Wenzbier, *Influenza dell'incrociamento sulla scomparsa delle specie.* [Gl'ibridi delle specie allo stato naturale non sono così rari come si pretende, anzi l'incrociamento di due specie distinte è una delle cause per cui le

specie poco numerose sono più o men presto assorbite da altre e possono scomparire. Da molteplici fatti raccolti dall'Autore si desume che l'ibridismo allo stato naturale deve aggiungersi alle numerose cause che secondo la teoria evoluzionistica produssero nei tempi geologici, e producono tuttora, la scomparsa di molte specie poco valide nella lotta per l'esistenza].

Revue philosophique

Neuvième année, janvier-avril, 1884.

Tannery, *Critica della legge psico-fisica di Weber.* [La legge di Weber costituisce il risultato fondamentale di tutta la psico-fisica, ma ad onta delle profonde polemiche di Fechner, Hering, Delboeuf, rimane ancora discutibile il valore delle formole matematiche in cui viene ordinariamente espressa quella legge, più specialmente il valore dell'elemento logaritmico introdottovi. L'Autore, ben noto per le sue ricerche sulla filosofia della matematica e della logica, sostiene che la forma logaritmica della psico-fisica non è applicabile a tutte le sensazioni, e che per quanto le dottrine del Fechner abbiano risvegliato molti interessanti problemi di psicologia sperimentale, pure esse non ne hanno finora dato alcuna soluzione definitiva].

Gley, *Le aberrazioni dell'istinto sessuale.* [Articolo pregevole, nel quale vengono riassunte le recenti indagini degli alienisti sulle varie forme dei pervertimenti sessuali. In tutti questi casi si osservò uno stato psicopatico che reagisce sulla funzione; in questi individui cioè non è più l'organo che determina il sesso e che agisce sul cervello, ma è lo stato del sistema nervoso centrale e del cervello che dirige la funzione dell'organo. Generalmente questi pervertiti sono anche individui cerebralmente degenerati; il che dimostra una volta di più lo stretto legame che passa fra le condizioni organiche e le manifestazioni psichiche].

Bertrand, *Due leggi psicofisiologiche.* [Le due leggi di cui parla l'Autore riguardano la reazione che i moti muscolari esercitano sullo stato cerebrale e perciò sulle funzioni psichiche. La prima viene da lui chiamata « legge di Chevreul » dal nome dell'illustre scienziato che per il primo la applicò per spiegare gli strani fenomeni dei tavolini giranti e della bacchetta divinatoria, e può essere formulata nel modo seguente: « *Può svilupparsi in noi un' azione muscolare che non è il prodotto d'una volizione, ma il risultato d'un pensiero che si porta su di un fenomeno del mondo esterno, senza che ci preoccupiamo dell'azione muscolare indispensabile per la manifestazione del detto fenomeno* ». In altre parole un movimento può essere la trasmutazione incosciente ed involontaria di un fatto psicologico in un fatto fisiologico. — La seconda legge, detta « legge di Charcot » dal nome del celebre clinico cui si devono le ammirabili scoperte sul sonnambulismo ed ipnotismo (l'A. l'avrebbe chiamata meglio « legge di Braid »), viene formulata così: « *Ogni movimento impresso dall'esterno ai nostri muscoli, ogni forza nervosa sviluppantesi nell'organismo in causa di una eccitazione estranea alla nostra spontaneità, determina una serie di stati cerebrali e di modificazioni mentali, capaci di manifestarsi in quelle attitudini*

ed in quei movimenti d'espressione che abitualmente loro corrispondono ». In altre parole, un pensiero od una serie di pensieri e di emozioni possono nascere nel nostro cervello per una trasformazione dell'elemento fisiologico in elemento psicologico. Secondo il Bertrand, queste due leggi combinate coi tre grandi principii darwiniani costituiranno il fondamento della scienza fisionomica avvenire].

B. PEREZ, *La logica del fanciullo da tre a sette anni.* [Facendo seguito ai bellissimi studi già da lui pubblicati sulla psicologia infantile, l'Autore raccoglie molti fatti che dimostrano i varii gradi di evoluzione attraversati nel fanciullo da ciò che chiamiamo « facoltà del ragionamento ». Ma l'articolo è difficile ad essere riassunto, perchè il Perez si impone una esagerata riserva per rispetto a ogni deduzione sintetica de' fatti da lui riferiti. Notevoli però ci sembrano le di lui osservazioni sul senso del tempo, le quali ci dimostrano la lentezza del processo formativo dei concetti fondamentali di tempo e di spazio].

ANDRADE, *Sugli abusi del principio della conservazione della forza.* [L'Autore combatte il determinismo filosofico. Egli nega che ai fenomeni della volontà possano applicarsi le leggi del determinismo meccanico, giacchè per quanto il problema fisiologico sulla natura delle nostre volizioni ci permetta di immaginarne una prossima soluzione, ciò non avviene invece per il problema dei rapporti fra la fisiologia e la meccanica: in altre parole il determinismo fisiologico non può ridursi ancora al determinismo meccanico e fisico-chimico].

PERIODICI TEDESCHI

Philosophische Studien.

Band II, Heft 1, *Leipzig,* 1883.

WUNDT, *Sulla legge di Weber.* [La legge di Weber e quella di Fechner costituiscono, com'è noto, il fondamento della psicofisica: la prima può, secondo l'A., essere formulata nel modo seguente: « La differenza di due sensazioni deve crescere proporzionalmente alle grandezze delle eccitazioni, perchè si producano *differenze di sensazioni ugualmente apprezzabili* ». La legge di Fechner è invece la seguente: « La differenza fra due sensazioni deve crescere proporzionalmente alle grandezze delle eccitazioni, perchè si producano *differenze di sensazioni eguali* ». Vi è dunque una certa diversità fra la legge psicofisica, come era concepita dal Weber e come lo è dal Fechner, e questa diversità si può esprimere anche nella formula matematica. Per trasformare la legge di Weber in quella di Fechner conviene che la sensazione sia misurabile; ora, contro coloro i quali negano cotesta misurabilità delle nostre sensazioni, e anche contro quelli, che seguendo Kries e Boas credono impossibile paragonare cangiamenti di sensazioni che presentano intensità diverse, il Wundt sostiene invece che lo stato della nostra coscienza è abbastanza costante per permetterci di distinguere l'eguaglianza o la differenza delle sensazioni succe-

dutesi in tempo diverso. Certo, per fare questo confronto differenziale, per valutare l'intensità dei cangiamenti che avvengono nel nostro io, occorre uno stato costante dell'attenzione; occorre anche che rimangano costanti le condizioni di tempo e di spazio in cui detti cangiamenti hanno luogo; infine occorre che le sensazioni appartengano ad un solo e medesimo senso. Ciò vuol dire che all'applicazione esatta della legge psicofisica è necessaria una condizione subbiettiva speciale, uno stato determinato del processo di percezione, ossia una completa normalità del processo mentale: ciò non toglie però che la psicofisica non possa avere il significato d'una scienza di sperimentazione, perchè anche nelle indagini scientifiche di natura obbiettiva sono indispensabili determinate condizioni psicologiche (attenzione, percettibilità delle sensazioni, ecc.). Conclude poi il Wundt facendo notare la superiorità della legge di Weber su quella di Fechner, giacchè quella si riferisce alla appercezione, questa invece vorrebbe riferirsi alla sensazione: ora noi ignoriamo come le sensazioni si comportino se non per riguardo al modo con cui sono appercepite].

Estel Volkmar, *Nuove ricerche sul senso del tempo.* [Articolo pieno di tabelle ed irto di cifre, difficile perciò ad essere riassunto. L'autore descrive prima il suo metodo, quindi riporta numerose esperienze dirette a stabilire gli errori medii che si verificano nell'apprezzamento di intervalli di tempo più lunghi di un secondo. Egli è giunto a conclusioni non dissimili da quelle del nostro Buccola e del Kollert, cioè: il senso del tempo va soggetto a numerosi errori, e le rappresentazioni del tempo subiscono l'influenza delle impressioni di tempo già avute, come avviene in tutte le altre sensazioni o rappresentazioni, a qualunque senso appartengano. Infine, allargando in parte i risultati del Vierordt, anche Estel ha trovato che un tempo più corto fa parere più lungo il seguente, mentre un tempo più lungo fa parere più corto il successivo. Tuttavia, sembra che nel senso del tempo non sia applicabile la legge psicofisica].

Merkel Giulio, *Sulle relazioni cronologiche dell'attività volontaria.* [Si sa che noi impieghiamo un certo tempo per determinarci ad un atto, e che questo tempo cresce quando noi dobbiamo eseguire una scelta fra due o più atti: con metodi speciali, che qui non è luogo di riferire e che il lettore potrà trovare descritti nell'opera del Buccola (*La legge del tempo nei fenomeni del pensiero*, 1883), la psicologia sperimentale ha cercato di determinare la durata del tempo di reazione semplice, quella del tempo di discernimento e infine quella del tempo di scelta fra due o più impressioni. Il Merkel ha esaurito nel laboratorio del Wundt numerose ricerche, delle quali descrive accuratamente il metodo e riferisce in modo ampio e minuto tutti i risultati. Per rispetto al tempo della reazione semplice, notiamo con piacere che le cifre del Merkel si avvicinano a quelle del Buccola più che alle altre date da diversi psicologi. In quanto poi al tempo di scelta, aumentando il numero delle impressioni fra le quali deve scegliersi per reagire, egli verificò che la sua durata cresceva in ragione del numero di queste impressioni. Fra i diversi individui passano però notevoli differenze, massime nella scelta fino a cinque impressioni: invece nella

scelta fra sei o dieci impressioni, le differenze individuali diminuiscono e infine tendono a scomparire. Interessantissime sono le ricerche del M. sull'influenza dell'abitudine: egli ha trovato che l'esercizio diminuisce la durata del tempo di scelta, qualunque sia il numero delle impressioni fra le quali deve operarsi la scelta. Entra poi in particolari sulle differenze che si verificano nei risultati psicometrici a seconda delle ore della giornata: così egli trova che generalmente le prime ricerche d'una giornata danno cifre più alte che le ultime della giornata precedente, il che significa che anche nel decorso di una serie eseguita in un giorno solo l'abitudine manifesta la sua influenza, abbreviando il tempo della scelta].

Vierteljahrsschrift für wissensch. Philosophie.

VIII Jahrgang, Erster Heft, 1884.

Laas E., *Sul criticismo teleologico.*

Lasswitz K. *Giordano Bruno e l'atomistica.* [È noto che Giordano Bruno, la cui importanza filosofica non può essere discussa, fu di gran lunga inferiore a sè stesso nella interpretazione dei fenomeni fisici e specialmente nella cosmologia. Il suo sistema cosmico è il prodotto d'una fantasia sbrigliata, che non tiene conto dei fatti naturali o li apprezza in modo illogico ed esclusivo. Con ciò si spiega perchè G. Bruno non abbia avuto sul pensiero filosofico quella influenza che ebbero invece altri pensatori forse meno originali ed arditi di lui, ma più versati nelle discipline scientifiche. Il Lasswitz, a dimostrare gli errori cui si lasciò trascinare la fantasia del Bruno, analizza minutamente la di lui dottrina del minimum spaziale o *punto*, e del minimum fisico od *atomo*, e trova che nelle sue astrazioni il filosofo italiano fu di gran lunga meno felice del Descartes non solo, ma anche degli antichi fra' quali Democrito, Empedocle ed Anassagora. L'articolo termina con un interessante paragrafo dedicato ad un altro italiano illustre, ma poco noto, al medico Sebastiano Basso (vissuto in Francia sui primi del xvii secolo), il quale scrisse un'importante opera antiperipatetica con idee panteistiche pronunciatissime e con concetti scientifici molto più esatti, a quanto pare, di quelli del Bruno. Ecco il titolo della opera del Basso: *Philosophia naturalis adversus Aristotelem, libri XII, in quibus abstrusa veterum philosophia restauratur et Aristotelis errores solidis rationibus refelluntur,* Genevae, 1621].

Kosmos.

Jahrgang, 1884, *Erstes Band,* 1-3 *Heft.*

Carneri B., *Sogni e veglia* [Critica delle idee avanzate dal Du Prel in due articoli pubblicati precedentemente nel giornale intorno alla natura del sogno ed al significato della parte drammatica che talvolta l'io assume durante i sogni. Come tutti i lavori del Carneri, anche in questo, vicino a pagine ricche di pura coltura scientifica, non mancano quelle dove appaiono tendenze metafisiche poco positive: lo stile stesso tradisce talvolta la

povertà del concetto sotto la apparenza splendida ed affascinante della forma, massime là dove il Carneri s'abbandona ad antitesi come questa, che troviamo a pag. 11: « La tetra notte è la sorella della morte: il giorno è la luce, la vita ». Ora, nulla reca più danno alla filosofia scientifica di queste espressioni vaghe e rettoriche: la notte e il giorno non sono sinonimi di morte o di vita, ma sono condizioni d'esistenza in cui la vita presenta fenomeni diversi, pur rimanendo sempre la medesima: quale errore di trasportare nel mondo reale le impressioni che il buio notturno o la luce diurna esercitano sulla nostra coscienza!]

Breitenbach W. *Il mimetismo negli animali marini.* [Proseguendo le indagini di Batel, Wallace, Fritz e Erm. Müller sul mimetismo, l'A. riferisce alcuni casi interessanti, dai quali sembra dimostrato che anche nei pesci, nei crostacei ed in altri animali marini si presentano dei fenomeni di mimetismo, cioè di modificazioni nel colore e nella forma armonizzantisi colle condizioni dell'ambiente in rapporto colla lotta per l'esistenza].

Keller C. *I rapporti genealogici dei fitozoi (polipi).* — Zehnder, *Sulla struttura delle comete.* — Koch, *Sulla conoscenza e sulla determinazione delle forme organiche.*

Notiamo con molto compiacimento che negli ultimi fascicoli di questa importante rivista tedesca, venne fatto un ampio riassunto delle stupende indagini del nostro Golgi sulla struttura del sistema nervoso.

PERIODICI INGLESI.

Nature (1883).

Thomson W. *I sensi dell'uomo.* [Il celebre fisico non si limita a dividere la sensibilità generale e specifica nei cinque sensi comunemente conosciuti, cioè vista, udito, gusto, olfatto e tatto, ma suddivide quest'ultimo in due sensi, il senso del calore e quello della forza (resistenza o durezza dei corpi). Ne aggiunge poi un settimo, che sarebbe il senso magnetico e che consisterebbe nella sensazione prodotta in noi da una intensa corrente magnetica, senza alcuna allusione al sedicente « magnetismo animale ». Il Thomson discute poi se esista anche un senso elettrico, ma sembra inclini a ridurre la sensazione prodotta in noi da una corrente elettrica a quelle di resistenza e di calore. Passando poi all'interpretazione del fenomeno fisiopsicologico della sensazione, l'A. dimostra come il suono si riduca facilmente ad un fenomeno fisico, cioè alla propagazione di vibrazioni; come anche la vista sia un sentimento fisico, bastando crescere il numero delle vibrazioni per passare dal suono alla luce; come i due sensi del gusto e dell'olfatto siano di natura chimica (Wundt). Conclude poi tentando provare che tutti i sensi specifici si riducono a quelli di forza e calore, il che riesce facile a capire per la sensazione chimica del gusto e del sapore, e per la sensazione di suono consistente in un cangiamento di pressione dell' aria contenuta nella cassa timpanica, ma resta invece alquanto meno chiaro per la sensazione

di luce: tuttavia il T. fa un curioso confronto fra la sensazione di luce e quella di calore, basandosi sul fatto che spessissimo esse si confondono assieme. In quanto al senso della forza, se abbiamo ben compreso i concetti dell'illustre scienziato, esso non sarebbe altro che il senso muscolare, che è in fin dei conti un senso di direzione e di applicazione delle forze].

Plumner, *Sul movimento di traslazione del sistema solare.* [È noto dopo i lavori di Herschell, Struve, Argelander, che il nostro sole si trasporta con tutto il suo sistema di pianeti, satelliti ed asteroidi verso la costellazione di *Ercole,* mosso esso pure da una forza di attrazione il di cui centro sembra *Alcione,* che è la più bella delle *Pleiadi* che noi vediamo in vicinanza di Saturno. L'Autore ha sottoposto a novelli calcoli questa ipotesi, ed è giunto alla conclusione che il centro d'attrazione del nostro sole trovasi un po' discosto da quello comunemente ammesso, cioè in un punto della via lattea un po' vicino alla stella *o Ercole.* Così ne viene che la terra girando su sè stessa si muove nello spazio attorno al sole; e questo pure girando su sè stesso ha un movimento di traslazione intorno ad un altro sole centrale; si può supporre ancora che anche quest'ultimo obbedirà a sua volta ad una legge eguale di movimento].

PERIODICI PORTOGHESI

Revista de estudos livros.

Primeiro e segundo anno, 1883-1884.

Bastos T. *La filosofia dei Licei in Portogallo.* [Se dobbiamo giudicarne dai lamenti contenuti in questo articolo, le condizioni dell'insegnamento filosofico dei Licei di Lisbona e di Coimbra non sono molto diverse (non potrebbero mai essere peggiori) di quelle dei Licei italiani. Il Bastos dichiara necessaria una riforma radicale dell'istruzione secondaria, nella quale si insegna ancora una cosidetta « filosofia razionale » quasichè potesse esistere una filosofia irrazionale. I professori liceali portoghesi, dei quali citeremo i più notevoli, l'Alves de Sousa ed il Monteiro, ondeggiano come i nostri in un eclettismo sterile e prudente, o, come essi dicono, in uno « spiritualismo moderato ed armonioso, » i cui concetti sarebbero la finalità provvidenziale di tutti gli esseri della creazione, l'indole ed il destino singolari dell'uomo, il rispetto pel senso comune e per le grandi tradizioni dell'umanità, in una parola quella stessa filosofia d'opportunismo che anche fra noi denota il bassissimo livello della attività intellettuale delle scuole ortodosse. Il Bastos si chiede giustamente se tale filosofia possa dirsi utile allo sviluppo della coltura, e se dovendosi considerare la filosofia come la sintesi di tutte le leggi che regolano i diversi ordini di fenomeni cosmici, biologici e sociali, possa continuarsene l'insegnamento a giovanetti ignari quasi del tutto delle verità scientifiche].

*

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL TERZO VOLUME

Luglio 1883 — Giugno 1884

BIBLIOTECA CIVICA TORINO

ARTICOLI ORIGINALI.

Acanfora-Venturelli R. — Studi di psicofisica (*Primo articolo*) — L'eccitazione nelle valutazioni psicometriche . . . *Pag.* 407
— Studi di psicofisica (*Secondo articolo*) — La conservazione dell'energia nelle valutazioni psicometriche » 486
Ardigò Roberto. — Il Caso nella filosofia positiva » 233
Bon Giovanni. — Del modo di trattare scientificamente la storia dell'ingegno umano nelle produzioni letterarie » 665
Cattaneo Giacomo. — Le forme fondamentali degli organismi (*Primo articolo*) — I. Analisi e classificazione delle forme organiche » 1
— Le forme fondamentali degli organismi (*Secondo articolo*) — II. Genesi e sviluppo delle forme organiche » 140
— Le forme fondamentali degli organismi (*Terzo articolo*) — III. Genesi della simmetria bilaterale » 275
De Dominicis Fausto Saverio. — Lo sviluppo psichico e la Pedagogia » 113
— La scuola popolare ed i giardini Froebel » 419
De Johannis Arturo. — Le leggi naturali ed i fenomeni economici » 173
Gerosa Giuseppe. — La materia degli spazii celesti (*Primo Articolo*) — Congetture sul contenuto dello spazio » 613
Haeckel Ernesto. — Sulle fonti della filogenia » 473
Herzen Alessandro. — Le conseguenze del monismo e del dualismo sono esse differenti? » 393
Loria Achille. — Carlo Darwin e l'economia politica . . » 595
Mattirolo Oreste. — La simbiosi nei vegetali » 28
Morselli Enrico. — I concetti ultimi della Religione e della Scienza secondo lo Spencer (osservazioni sull'articolo di H. Spencer) » 377
Pilo Mario. — La classificazione delle scienze » 529
Puglia Ferdinando — Il sentimento e l'impulso motore . . . » 299
— Rapporti della filosofia del diritto con le altre scienze . » 678

Regalia Ettore. — Sulla teleologia e gli scopi del dolore . . *Pag.* 187
— Il concetto meccanico della vita » 309
Sergi Giuseppe. — Antropologia biologica » 512
Siciliani Pietro. — La psicologia dell'infanzia e le fiabe nell'educazione » 518
Simoncini Federico — L'educazione nello sviluppo psicofisico dell'uomo » 536
Spencer Erberto. — Sguardo sul passato e sull'avvenire della Religione » 362
Trezza Gaetano. — Origine delle Religioni » 398
Vecchia Paolo. — I fondamenti scientifici della Pedagogia . » 642
Vignoli Tito. — Carlo Darwin ed il pensiero . . . » 267

NOTE CRITICHE.

Checchia Giuseppe. — Le formazioni storiche ed il così detto « periodo della intermittenza » secondo i dettami della filosofia scientifica » 555
De Bella Antonino — La filosofia giuridica nelle principali Università d'Italia » 693
Rabbeno Ugo. — Le leggi economiche ed il socialismo . . » 552

RIVISTE SINTETICHE.

Bordoni Uffreduzzi Guido. — I fenomeni fisiologici del sonno (*Primo articolo*) — Le modificazioni dell'organismo durante il sonno » 76
— I fenomeni fisiologici del sonno (*Secondo articolo*) — Le modificazioni del cervello durante il sonno » 202
— Natura e cause del sonno » 441
Ferri Enrico. — Il cannibalismo nelle razze umane . . . » 332

RIVISTE ANALITICHE.

Ardigò Roberto. — Opere filosofiche, volume primo (*L. Friso*) » 363
Barthelemy de Saint-Hilaire — Introduction à la « Metaphysique d'Aristote » (*R. Acanfora-Venturelli*) » 458
Burdeau L. — Théorie des Sciences — Plan de science intégrale (*E. Morselli*). » 218
Bovio G. — Sommario della Storia del Diritto in Italia (*Gabriele Rosa*) » 704
Cantoni Carlo. — Emanuele Kant, volume secondo (*F. S. De Dominicis*) » 96
Coste A. — Hygiène sociale contre le paupérisme (*E. Morselli*) » 98

De Vescovi P. — Somiglianza protettiva negli animali. (*A. De Bella*) *Pag.* 571
Harwell-Mallock W. — L'égalité sociale, étude sur une science qui nous manque (*H. J. De Johannis*) „ 221
Levi D. — Il semitismo nella civiltà dei popoli (*U. Rabbeno*) . „ 574
Rabbeno U. — L'evoluzione del lavoro — Il lavoro esostorico (*G. Benelli*) „ 456
Schultze F. — Philosophie der Wissenschaft (*K. Fricke*) . „ 345
Vanni I. — Lo studio comparativo delle razze inferiori nella Sociologia contemporanea (*F. Maniscalco*) „ 709

RIVISTE BIBLIOGRAFICHE.

Allievo G. — Del positivismo in sè e nell'ordine pedagogico . „ 352
Balfour-Stewart e Tait — L'Univers invisible . . . „ 353
Bate J. — Influence of Mind on Mind „ 582
Barthélemy-Saint-Hilaire — Histoire des animaux d'*Aristote* „ 586
Bevilaqua C. — A Philosophia positiva no Brazil . . . „ 583
Bougeault — Étude sur l'état mental de J. J. Rousseau et sa mort à Ermenonville „ 106
Buccola G. — La legge del tempo nei fenomeni del pensiero . „ 105
Büchner L. — Die Macht der Vererbung und ihr Einfluss auf den moralischen und geistigen Fortschritt der Menschheit . „ 226
Criè L. — Les origines de la vie, essai sur la flore primordiale „ 355
D'Assier A. — Essai de philosophie naturelle „ 354
De Antonio Fr. — Della Natura delle cose di T. Lucrezio Caro „ 108
De Dominicis F. S. — Studi di Pedagogia „ 716
De Gubernatis A. — Storia universale della letteratura . „ 107
De Mauro M. — Sul moderno materialismo in diritto penale . „ 227
Elfeld C. J. — Die Religion und der Darwinismus . . . „ 109
Ferrière E. — L'âme est la fonction du cerveau . . . „ 579
Fitzgerald P. — Trattato della filosofia della propria coscienza „ 714
Gaite Cl. — Essai sur la croyance, étude de philosophie critique „ 584
Galton F. — Inquiries into Humans Faculty and its Development „ 464
Gizycki G. — Grundzüge der Moral „ 541
Gresland J. — Génie de l'homme — Libre philosophie . . „ 585
Jovacchini A. — La scienza moderna studiata, esposta e difesa da un operaio „ 460
Kautsky C. — Socialismo e Malthusianismo „ 715
Latino E. — L'ultima Mostra universale e i nuovi bisogni della vita scolastica nel rispetto igienico, pedagogico e sociale . . „ 108
Lester Werd F. — Dinamic Sociology, or applied Social Science as based upon Statical Sociology and the less complex Sciences „ 581
Leclerq E. — La beauté dans la nature et dans l'art . . „ 463
Maschio A. — Itinerario Dantesco „ 351

Mougeolle P. — Statique des Civilisations *Pag.* 356
Prins A. — La philosophie du droit et l'école historique . . » 582
Puviani A. — Del sistema economico borghese in rapporto alla civiltà » 226
Quatrefages (de) A. — Hommes fossiles et hommes sauvages » 713
Rapisardi M. — La Natura, libri sei di T. Lucrezio Caro . » 108
Rehberg H. — Die Prinzipien der monistischen Naturreligion . » 109
Rengade — La Création naturelle et les êtres vivants . . » 354
Ricco C. — Il positivismo e la dottrina dell'Evoluzione . . » 352
Royer I. B. — Essai sur les arguments du matérialisme dans Lucrèce » 585
Salvatore P. — Considerazioni preliminari per lo studio della filosofia della storia » 714
Siciliani P. — Rinnovamento e filosofia internazionale . . » 578
Schultze F. — Die Grundgedanken der Spiritismus und die Kritik derselben » 462
Tait et Balfour-Stewart — L'Univers invisible . . . » 353
Teixeira-Bastos — Principios de Philosophia positiva, extraidos do curso de Augusto Comte » 225
Vaihinnger H. — Commentar zu Kant's Kritik der reinen Vernunft » 106
Vecchia P. — La forza dell'eredità nell'educazione » 461
Von-Hellwald F. — Kulturgeschichte in ihrer natürlichen Entwickelung bis zur Gegenwart » 461

RIVISTA DEI PERIODICI.

PERIODICI ITALIANI

Archivio di Psichiatria e scienze penali.
Morselli e Bordoni-Uffreduzzi, Sui cangiamenti della circolazione cerebrale prodotti dalle diverse percezioni semplici . » 587

La filosofia delle scuole italiane.
Macchia, Pensieri di filosofia » 588
Ferri Luigi, Osservazioni sopra una bambina, nota sul sentimento del bello » »
Bobba R., Il problema della conoscenza secondo l'empirismo fisiologico e la filosofia sperimentale d'Aristotele » »
Ferri L., Il fenomeno nelle sue relazioni con la sensazione, la percezione e l'oggetto » 589
Mamiani T., Della ipotesi Darwiniana e sua trasmutazione in altra assai più probabile » »

L'Ateneo Veneto.
Bonvecchiato, L'evoluzione psicologica ai nostri tempi . » 718
Moschen, I principii della classificazione zoologica . . » »

Rivista di Giureprudenza.
Pugliese, Studi di diritto penale » 719

PERIODICI FRANCESI

Revue philosophique de la France et de l'étranger.

Tarde, La statistica criminale negli ultimi cinquant'anni . *Pag.* 228
Bouiller, Della responsabilità morale nel sogno . . . „ „
Richet C., La personalità e la memoria nel sonnambulismo . „ „
Guyau, Critica dell'idea di sanzione „ 229
Binet, Il ragionamento nelle percezioni „ „
Fouillée, Il libero arbitrio e la contingenza dei futuri . . „ „
Beaunis, Sul confronto del tempo di reazione delle diverse sensazioni „ 230
Fouillèe, Causalità e libertà (Gli argomenti metafisici in favore del libero arbitrio) „ 357
Souriau, Le sensazioni e le percezioni „ „
Hartmann, La scuola di Schopenhauer „ „
Chauvet, La medicina greca e i suoi rapporti con la filosofia „ 358
Delboeuf I., La materia bruta e la materia vivente . . „ „
Tarde, L'archeologia e la statistica „ „
Lyon, Il monismo in Inghilterra „ „
Sully, Lo sviluppo mentale „ 359
Ribot T. Il fondamento organico della personalità . . . „ „
Tannery, Critica della legge psico-fisica di Weber . . „ 721
Gley, Le aberrazioni dell'istinto sessuale „ „
Bertrand, Due leggi fisio-psicologiche „ „
Perez, La logica del fanciullo da tre a sette anni . . . „ 722
Andrade, Abusi del principio della conservazione delle forze „ „

Revue scientifique de la France et de l'étranger.

Robin, I lavori embriologici di Balfour „ 230
Perrier, L'adattamento alle condizioni di esistenza . . „ „
Loye, I limiti del regno animale e del regno vegetale . . „ 231
Duponchel, La circolazione dell'energia solare . . . „ „
Bal, Il dualismo cerebrale „ 719
D'Eichtal, La lingua greca come lingua scientifica internazionale „ 721
Duvall M., L'ibridismo „ „
Bertrand, Storia della filosofia tra i medici „ „
Lacassagne, L'antropologia moderna „ „
Wenzbier, Influenza dell'incrociamento sulla scomparsa della specie „ „

Revue internationale des sciences biologiques.

Nathan, Sulla localizzazione delle funzioni cerebrali negli animali e nell'uomo „ 359
Dohrn, L'origine dei vertebrati ed il principio di trasformazione delle funzioni „ 360
Metchnikoff, Saggio sulla comunione dei Cristiani. Il Dio di Nissa e il Dio di Nazaret „ 466

Revue de l'Histoire des Religions.
Rèville, Considerazioni sulle religioni dei popoli selvaggi . *Pag.* 465
Vernes, Origini della nazione israelita » 466

La Critique philosophique.
Renouvier, Gli argomenti psicologici pro e contro il libero arbitrio » 591
Dauriac, La psicologia indipendente » »
Schloesing, Le basi dell'educazione religiosa . . . » »

Comptes-rendus de l'Académie des Sciences.
De Charionnet, Visione dei raggi ultra-violetti . . » 467
Timirazieff, La distribuzione della energia nello spettro solare e la clorofilla » »
Cailletet, Wroblesky, ecc., Sulla liquefazione dei gaz » 468

Archives de Neurologie.
Sikowsky, Sviluppo del linguaggio nei fanciulli . . . » 467

PERIODICI TEDESCHI

Philosophische Studien.
Wundt, La logica della chimica » 110
Tischer, Sul discernimento delle intensità di suono . . » »
Kraepelin, Influenza di talune sostanze farmacologiche sulla durata dei processi psichici elementari » »
Wundt, Sulla legge di Weber. » 722
Ester W., Nuove ricerche sul senso del tempo . . . » 723
Merkel, Sulle relazioni cronologiche dell'attività volontaria . » »

Kosmos.
Kautscky, L'origine del matrimonio e la famiglia . . » 111
Sommario » »
Kautschy, Sulle origini dell'antica storia biblica . . » 468
Müller, Intelligenza delle api » »
Du Prel, La facoltà della memoria » »
Caspari, Ipotesi relative al primo sviluppo della cultura umana » 469
Carneri, Sogni e veglia » 724
Breitenbach, Il mimetismo negli animali marini . . . » 725
Sommario » »

Internationale Zeitschrift für allg. Sprachwissenschaft.
Pott, Introduzione alla scienza generale del linguaggio . » »
Techmer, Analisi e sintesi scientifica del linguaggio parlato » »
Sommario » 470

Vierteljahrsschrift f. wissenschaftl. Philosophie.
Laswitz, Giordano Bruno e le sue idee cosmologiche . . » 728

PERIODICI INGLESI

Nature.

Burdon-Sanderson, L'eccitabilità delle piante . . . *Pag.* 471
Thomson W., I sensi dell'uomo » 725
Plumner, Sul movimento di traslazione del sistema solare . » 726

Philosophical Transactions.

Darwin Giorgio, Sulla costituzione intima della terra . » 470

PERIODICI BELGI

Revue de Belgique.

De Laveleye, La crisi del liberalismo » 360

PERIODICI SPAGNUOLI

Revista contemporanea.

Maestre de San Juan, Idea generale degli organismi . » 471

PERIODICI PORTOGHESI

Revista de estudes livros.

Annunzio » 112
Bastos, Elementi della nazionalità portoghese » »
Pinto, Applicazione del realismo all'arte » »
Bastos, Ateismo incosciente » »
Bastos, La filosofia dei Licei in Portogallo » 726

O positivismo.

Bastos, Materialismo e positivismo » 231
De Mattos, I metodi metafisici e il positivismo » 232
Sommario » »

PERIODICI OLANDESI

Verhandl. der K. Akademie van Wetenschappen.

Engelmann, Sulla clorofilla animale » 472

PERIODICI AMERICANI

Proceedings of the American Academy of arts and science.

Hagen, I colori e il mimetismo degli insetti » 472

TAVOLE

Tavola I. / » II. / » III. — Forme fondamentali degli organismi, *annesse alla memoria di* G. Cattaneo.

Prof. E. Morselli, *Direttore* — Dott. G. Buccola, *Redattore*.

Torino 1884 — Tipografia Roux e Favale.

BIBLIOTECA CIVICA TORINO